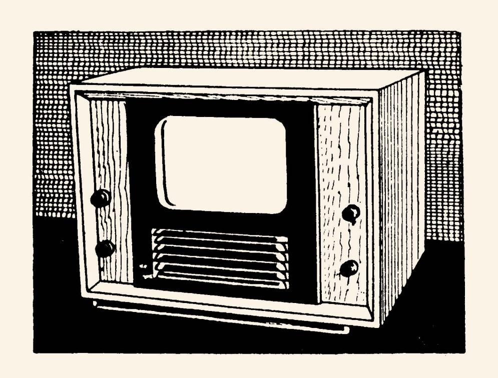


ДЕВЯТАЯ РАДИОВЫСТАВКА

ТЕЛЕВИЗОРЫ





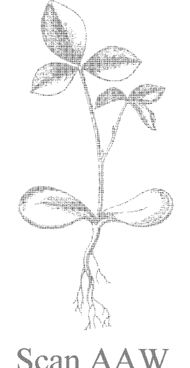
МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 165

ТЕЛЕВИЗОРЫ

Экспонаты 9-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов

Рекомендовано Управлением технической подготовки Оргкомитета Досааф СССР в качестве пособия для радиолюбителей-конструкторов Досааф





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1952 ЛЕНИНГРАД

52373

Брошюра содержит описание трех телевизоров из числа премированных на 9-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества. Она рассчитана на радиолюбителя, знакомого с основами телевизионной техники.

Ссставлена брошюра Л. В. Троицким по материалам 9-й радиовыставки.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Работы наших ученых — А. Г. Столетова, Б. Л. Розинга, А. И. Адамиана, С. И. Катаева и др. — в области телевидения дают право считать нашу страну родиной телевидения.

Телевизионные центры Советского Союза оборудованы самой совершенной современной аппаратурой отечественного производства, обеспечивающей наиболее высокую в мире четкость передаваемого изображения.

Советские радиолюбители массовой постройкой телевизоров содействовали ознакомлению широких слоев населения с телевидением и возможностью приема телевизионных передач. Роль радиолюбителей в деле развития телевидения и конструирования приемной телевизионной аппаратуры весьма наглядно отображают всесоюзные выставки творчества радиолюбителей-конструкторов.

Как известно, высококачественное телевидение у нас начало развиваться после открытия Московского и затем Ленинградского телевизонных центров в 1938—1939 гг. До этого телевизионные передачи велись на длинных волнах через радиостанции РЦЗ и ВЦСПС (низкокачественное телевидение с четкостью 30 строк).

В обоих случаях пионерами и организаторами приемной телевизионной сети были радиолюбители, так как вначале промышленность не выпускала телевизоров и поэтому прием телевизионного вещания производился только с помощью самодельных телевизоров.

Нужно сказать, что в первое время радиолюбители не располагали никакими материальными и техническими средствами, необходимыми для постройки телевизоров. У них только было горячее желание «видеть по радио». Даже диски Нипкова приходилось делать самим. А чтобы сделать такой диск, стоивший впоследствии всего лишь два-три рубля, надо было вначале сконструировать и построить довольно сложный станок. От наличия такого станка часто зависело

развитие любительства по телевидению в данном населенном пункте. Но все трудности материального и технического характера успешно преодолевались энтузиастами-радиолюбителями.

На 1-ю Всесоюзную заочную радиовыставку (1935 г.) было представлено всего шесть экспонатов по телевидению и среди них — единственный законченный телевизор, построенный минским радиолюбителем Г. А. Бартновским.

Эта радиовыставка отображала лишь первые результаты, достигнутые радиолюбителями в области конструирования и постройки телевизоров.

На 2-й Всесоюзной заочной радиовыставке демонстрировалось уже 40 телевизионных экспонатов, составлявших довольно разнообразный ассортимент приборов и устройств для приема 30-строчного телевидения. В числе этих экспонатов, кроме телевизоров с диском Нипкова, уже имелись и телевизоры с зеркальными винтами. Лучшим среди последних был телевизор москвича т. Сурменева, создавшего впоследствии еще несколько хороших конструкций телевизоров для приема 30-строчного телевидения. На этой выставке, кроме зеркальных винтов, были представлены телевизоры с автоматической синхронизацией, а также телевизионные радиолы и колхозные телевизоры с питанием от источников постоянного тока.

Таким образом, уже 2-я Всесоюзная заочная радиовыставка показала, что радиолюбители-конструкторы гг. Баку и Воронежа, Горького и Ростова-на-Дону, Минска и Конотопа успешно решили весь комплекс вопросов, обеспечивший возможность видения на расстоянии не только в городе, но и в деревне.

Первый колхозный телевизор был разработан радиолюбителем т. Решетовым (г. Воронеж). Это был батарейный телевизор с самодельным электродвигателем, питавшимся от аккумулятора; для приема передач использовался приемник типа БИ-234.

Полное практическое решение вопроса приема телевизионных передач в деревне дал казанский радиолюбитель т. Назаров, разработавший и представивший на 3-ю Всесоюзную заочную радиовыставку (1937 г.) телевизор на постоянном токе.

Новым в этом телевизоре был небольшой электродвигатель на постоянном токе оригинальной конструкции, очень простой в изготовлении и экономичный в отношении потребления электрического тока.

Кроме того, т. Назаров первым из радиолюбителей усовершенствовал схему синхронизации, обеспечившую высокую устойчивость в течение всего сеанса телевидения. Если ко всему перечисленному добавить, что т. Назаровым была предложена и первая самодельная водяная лупа для увеличения изображения, то станет ясным, что этим талантливым радиолюбителем-конструктором были решены все основные вопросы приема механического телевидения в деревне.

На 3-ю Всесоюзную радиовыставку представил свой первый оригинальной конструкции экспонат и известный теперь конструктор любительских телевизоров т. Корниенко (Краснодарский край). Им была тогда разработана удачная конструкция телевизионной приставки к патефону, у которой вращение диска Нипкова осуществлялось от патефонного моторчика.

На 4-й Всесоюзной заочной радиовыставке (1939 г.) появились уже первые радиолюбительские конструкции высококачественных телевизоров. Это были телевизоры ленинградцев тт. Порошина и Храмова. Оба телевизора работали на трехдюймовых трубках. Примененное в них простое переключающее приспособление обеспечивало возможность перехода на прием с 240 на 343 строк. Эти первые телевизоры были только пробой сил, первыми попытками радиолюбителей создать конструкцию современного телевизора.

Более полное решение этого вопроса дала 5-я Всесоюзная заочная радиовыставка (1940 г.). На этой выставке поощрительную премию получил т. Расплетин из Ленинграда за конструкцию телевизора для приема многострочного телевидения. Тов. Расплетин—старый радиолюбитель-коротковолновик, ставший инженером, дал настолько хорошую конструкцию, что она была принята промышленностью для серийного выпуска под маркой телевизор 17-ТН-1.

На 5-й Всесоюзной заочной радиовыставке высшую премию по разделу телевидения получили ленинградцы тт. Кенигсон и Орлов за создание конструкции малолампового телевизора. Первыми из радиолюбителей-москвичей, разработавших хорошие телевизоры, отмеченные премиями на 5-й радиовыставке, были тт. Гердлер, Бабук, Корниенко и Хамидуллин.

Тов. Решетов представил на эту выставку первую конструкцию 30-строчного телевизора с катодной трубкой. Это был единственный экспонат этого типа, которому была присуждена премия на 5-й Всесоюзной заочной радиовыставке. Он оказался и последним, потому что после Великой Отече-

ственной войны низкокачественное телевидение не возобновилось. Наиболее серьезных успехов достигли радиолюбители в области овладения теорией телевидения и конструирования телевизионной аппаратуры в послевоенный период.

Так как Московский телевизионный центр значительно раньше возобновил свою работу, чем Ленинградский, на 6-й Всесоюзной заочной радиовыставке (1947 г.) экспонировались телевизионные конструкции исключительно только московских радиолюбителей.

Большую роль в развитии любительства в области телевидения сыграл Центральный радиоклуб Досааф, организовавший телевизионную секцию. Эта секция в первые же дни своего существования объединила несколько сот радиолюбителей, увлекшихся перспективой возможности изучения теории телевидения и конструирования телевизоров.

Все шесть премий, присужденных на 6-й Всесоюзной заочной выставке, получили члены телевизионной секции Центрального радиоклуба тт. Гаухман, Аргунов, Корниенко, Лобанев и Рябов.

Наибольшее распространение из конструкций 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки получили телевизоры тт. Гаухмана и Корниенко. Эти конструкции сыграли большую роль в деле дальнейшего развития телевидения, так как они были повторены многими начинающими радиолюбителями.

На 7-й Всесоюзной заочной радиовыставке (1948 г.) москвичом т. Виэрт и ленинградцем т. Будаговским демонстрировались первые любительские телевизионные радиолы, объединявшие в себе телевизоры, радиоприемники и проигрыватели граммофонных пластинок.

На этой же выставке член Харьковского радиоклуба — радиолюбитель В. С. Вовченко экспонировал первый блок будущего любительского учебного телевизионного центра. Этим было положено начало решению серьезной и важной задачи — строительства малых телевизионных центров силами радиолюбительских коллективов.

А. Я. Корниенко предложил практическое решение другой важной задачи—создания радиотрансляционного телевизионного радиоузла, за что получил второй приз по разделу телевидения на 8-й Всесоюзной заочной радиовыставке.

Первый приз на этой выставке по тому же разделу получил член Центрального радиоклуба И. А. Лобанев за разработку и конструкцию малого любительского телевизионного центра. Но до практического пуска в эксплуатацию эта разработка не была доведена. Харьковские же радиолюбители

упорным и настойчивым трудом преодолев много технических и организационных трудностей, пустили в эксплуатацию в начале 1951 г. любительский телевизионный центр своего радиоклуба и представили его описание на 9-ю Всесоюзную заочную радиовыставку. За успешную работу по строительству этого первого любительского телевизионного центра Министерство связи Союза ССР присудило свою первую премию по 9-й Всесоюзной заочной радиовыставке в сумме 15 000 руб. членам Харьковского радиоклуба Досааф В. С. Вовченко, А. Я. Хромову, В. Ю. Рязанцеву, В. О. Исаенко, Ф. И. Маколову, В. М. Столярову, В. М. Дворникову и И. С. Тургеневу.

Большим вкладом в развитие телевидения следует признать работы радиолюбителей Рязанского и Тульского радиоклубов, проведших в порядке подготовки к выставке опыты приема телевидения на расстоянии 180—200 *км* от Москвы.

На примере конструкторской деятельности радиолюбителей в области телевидения особенно ярко выявляется широта проблемы, разрешением которой они занимаются, и рост их технического кругозора. Путь от телевизоров с дисками Нипкова до строительства первого в мире любительского телевизионного центра, продемонстрированный на девяти всесоюзных радиовыставках, — свидетельство неиссякаемых источников творческой энергии и конструкторского мастерства советских радиолюбителей.

* * *

Телевизоры, получившие первый и второй призы на 9-й Всесоюзной заочной радиовыставке (телевизор ТВ-2 т. Вилкова и проекционная установка т. Будаговского), были уже описаны в журнале «Радио» (№ 2, 3 и 6 за 1951 г.).

В настоящей брошюре описываются телевизоры, получившие четвертые призы: это телевизор ТП-3 В. Б. Прутковского (г. Ленинград), телевизор на трубке 23ЛК1Б Б. Н. Горшкова (Монино, Московской области) и телевизор-передвижка В. С. Гердлера (г. Москва).

Ввиду того, что в описываемых конструкциях применены некоторые детали от промышленных телевизоров, давно уже снятых с производства, точно скопировать любой из этих телевизоров сможет сравнительно ограниченный круг радиолюбителей. Однако отдельные узлы описываемых экспонатов (главным образом приемников) могут найти широкое применение в разрабатываемых радиолюбителями конструкциях телевизоров.

ТЕЛЕВИЗОР ТП-3

(Экспонат В. Б. Прутковского, г. Ленинград)

Телевизор рассчитан для приема передач Московского и Ленинградского телевизионных центров с применением 12-дюймовой электронно-лучевой трубки типа 31ЛК1Б отечественного производства или прямоугольной трубки типа T.P.W.

При конструировании телевизора особое внимание было обращено на получение помехоустойчивой синхронизации. После ряда экспериментов в телевизоре ТП-3 была применена схема так называемой инерционной автоматической подстройки строчного генератора.

Практика эксплуатации в условиях сильных помех показала, что этот телевизор отличается более высокой помехоустойчивостью, чем телевизоры, в которых применены обычные схемы синхронизации. С применением автоматической синхронизации отпадает необходимость выводить ручки разверток частоты на переднюю панель телевизора.

Размер получаемого изображения 190 $\times$ 250 *мм*. Полоса пропускаемых частот по каналу изображения составляет около 4,5 *мггц*, чувствительность приемников изображения и звукового сопровождения — порядка 300 *мкв*.

Телевизор ТП-3 имеет 24 лампы, питается от сети переменного тока и потребляет мощность 320 *вт*.

СХЕМА

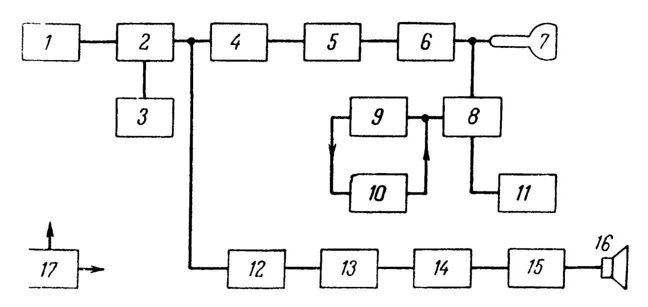
Блок-схема телевизора приведена на фиг. 1, а его принципиальная схема — на фиг. 2 (см. вклейку в конце книги).

Приемники сигналов изображения и звукового сопровождения построены по супергетеродинной схеме с общим каскадом усиления высокой частоты, смесителем и гетеродином. Рассмотрим бегло их схемы.

Приемник сигналов изображения. Этот приемник имеет симметричный вход с индуктивной связью с антенной. Средняя точка катушки L_1 заземлена. Катушка L_2 настраивается

магнетитовым сердечником. Для увеличения полосы пропускания она шунтируется сопротивлением R_1. Связь между каскадом высокой частоты и смесителем осуществляется при помощи полосового фильтра (катушки L_3, L_4), контуры которого шунтированы сопротивлениями R_4, R_6 для получения полосы пропускания в 6,5 *мггц*.

Усиленные сигналы изображения и звука с контура L_4C_4 поступают на сетку смесителя (лампа $Л_2$ типа 6Ж4), кото-



Фиг. 1. Блок-схема телевизора ТП-3.

1 — усилитель высокой частоты; *2* — смеситель; *3* — гетеродин; *4* — усилитель промежуточной частоты приемника сигналов изображения; *5* — диодный детектор; *6* — усилитель сигналов изображения; *7* — электронно-лучевая трубка; *8* — селектор; *9* — развертка по строкам; *10* — автоподстройка генератора строк; *11* — развертка по кадрам; *12* — усилитель промежуточной частоты приемника звукового сопровождения; *13* — ограничитель; *14* — частотный детектор; *15* — усилитель низкой частоты; *16* — громкоговоритель; *17* — источники питания телевизора.

рый работает с отдельным гетеродином (лампа $Л_3$ типа 6С2С). Связь последнего со смесителем осуществлена путем включения в цепь его катода части витков катушки L_5.

Контур гетеродина настраивается на частоту 68,25 *мггц* с помощью конденсаторов C_7, C_{11}. Один из них (C_{11}) полупеременный служит для грубой настройки, а второй (C_7) переменный — для точной подстройки частоты гетеродина. Этот конденсатор состоит из одной подвижной и двух неподвижных пластин. Ручка его выведена на переднюю панель. Последовательно с конденсаторами C_7 и C_{11} включены постоянные конденсаторы C_{94} и C_{95}.

В анодную цепь смесителя включены катушки L_6 и L_{14}. Первая из них вместе с контуром L_7C_{12} образует полосовой фильтр, на котором и происходит выделение промежуточной частоты сигналов изображения ($f_{пр} = 14 \div 18{,}5$ *мггц*).

Эти колебания в дальнейшем усиливаются лампами $Л_4$, $Л_5$ и $Л_6$ типа 6Ж4.

Контрастность изображения регулируется изменением напряжения на экранной сетке лампы $Л_4$ при помощи сопротивления R_{16}, ручка которого выведена на заднюю панель.

Выбранная схема усилителя промежуточной частоты, содержащая два полосовых фильтра и два одиночных контура, обеспечивает получение хорошей частотной характеристики в пределах полосы пропускания 4,5 *мггц*.

Диодный детектор ($Л_7$) работает на лампе типа 6Х6С. Он связан с последним каскадом усилителя промежуточной частоты полосовым фильтром L_{10}, L_{11}, C_{24}. Катушка L_{11} не шунтируется сопротивлением, так как детекторная лампа сильно шунтирует этот контур. Сигнал с сопротивления нагрузки (R_{27}) поступает непосредственно без переходной емкости на управляющую сетку выходной лампы $Л_8$ типа 6П9.

Для устранения завала частотной характеристики в области высоких частот последовательно с анодной нагрузкой R_{31} включаются две корректирующие катушки L_{12} и L_{13}, зашунтированные сопротивлениями R_{109} и R_{110}.

Смещения на управляющие сетки ламп приемника сигналов изображения подаются с сопротивлений, включенных в катоды этих ламп. На оконечную лампу $Л_8$ смещение подается от селенового выпрямителя B_2 (от этого же выпрямителя подается смещение и на сетку оконечной лампы кадровой развертки).

Модуляция электронного луча трубки осуществляется на катод без переходных емкостей. Сигналы синхронизации снимаются с сопротивления R_{31}. Сопротивление R_{32} снижает влияние амплитудного селектора на частотную характеристику усилителя сигналов изображения.

Приемник звукового сопровождения. Приемник звукового сопровождения содержит два каскада усиления по промежуточной частоте (лампы $Л_9$ и $Л_{10}$ типа 6Ж4), ограничитель (лампа $Л_{11}$ типа 6Ж4), дискриминатор (лампа $Л_{12}$ типа 6Х6С) и два каскада низкой частоты (лампы $Л_{13}$ и $Л_{14}$ типов 6Ж8 и 6П6С). В анодную цепь смесителя ($Л_2$) включена катушка L_{14} канала сигналов изображения, она же служит и катушкой связи с приемником звукового сопровождения. Эта катушка индуктивно связана с катушкой L_{15} сеточного контура первого каскада ($Л_9$) усиления промежуточной частоты ($f_{пр} = 11$ *мггц*).

Полоса пропускания усилителя промежуточной частоты приемника звукового сопровождения расширена до 300 *кгц* путем шунтирования контуров сопротивлениями. Эта мера уменьшает вероятность появления искажений из-за нестабильности частоты гетеродина.

Дискриминатор на лампе $Л_{12}$ типа 6Х6С работает по обычной, хорошо зарекомендовавшей себя схеме.

Отрицательная обратная связь подается с анода оконечной лампы на катод первого каскада низкой частоты через цепь $C_{82}R_{104}$.

В приемнике применен громкоговоритель с постоянным магнитом.

Амплитудный селектор и блок синхронизации. Сигнал изображения из анодной цепи выходной лампы $Л_8$ подается на сетку левого триода лампы $Л_{15}$ типа 6Н8С, являющейся амплитудным селектором. С анода же этого триода импульсы синхронизации подаются через конденсатор C_{31} на управляющую сетку правого триода той же лампы, работающего усилителем импульсов синхронизации. Ввиду того, что сопротивление смещения R_{47} не шунтировано конденсатором, этот усилитель имеет отрицательную обратную связь.

Усиленные импульсы синхронизации, выделяющиеся на нагрузке R_{44}, направляются дальше на кадровую и строчную развертки.

На кадровую развертку они поступают через интегрирующую цепь, в которой происходит формирование кадровых импульсов. В результате на выходе этой цепи получаются только кадровые импульсы с крутым передним фронтом. Эти импульсы дополнительно усиливаются лампой $Л_{21}$ типа 6С5 и затем через переходный конденсатор C_{38} подаются на блокинг-генератор кадровой развертки.

Импульсы синхронизации, направляющиеся на строчную развертку, поступают через конденсатор C_{32} на сетку левого триода лампы $Л_{16}$ типа 6Н8С, имеющего нагрузки по 2 500 *ом* в аноде и катоде. Снимаемые с этого триода импульсы подаются в противоположной фазе на фазовый детектор, в качестве которого работает двойной диод $Л_{17}$ типа 6Х6С. Кроме этих импульсов, на лампу $Л_{17}$ подаются импульсы с выхода строчного генератора. В зависимости от сдвига фаз между приходящими синхроимпульсами и импульсами генератора изменяется величина постоянного результирующего напряжения на управляющей сетке правого триода лампы $Л_{16}$, являющегося усилителем посто-

янного тока. Всякое изменение потенциала на управляющей сетке этой лампы влечет за собой изменение потенциала на управляющей сетке лампы $Л_{18}$ типа 6Н7 блокинг-генератора строчной развертки. В описываемой схеме автоподстройки частоты строк используется способность блокинг-генератора изменять собственную частоту в зависимости от потенциала на управляющей сетке его лампы при неизменных величинах RC.

Кадровая развертка состоит из блокинг-генератора с разрядной лампой $Л_{22}$ типа 6Н7 и усилительным каскадом на лампе $Л_{23}$ типа 6П6С. Зарядный конденсатор составлен из двух соединенных последовательно конденсаторов C_{42}, C_{43}, на среднюю точку которых подана обратная связь с анода выходной лампы $Л_{23}$. Такая схема обеспечивает вполне достаточные пределы отклонения луча для 12-дюймовой трубки при хорошей линейности. Смещение, подаваемое на сетку выходной лампы, регулируется потенциометром R_{85}.

Для строчной развертки служит блокинг-генератор с разрядной лампой $Л_{18}$ типа 6Н7 и выходной лампой $Л_{19}$ типа Г-807.

Этот выходной каскад работает в режиме с «запираемой» сеткой. Такой режим обеспечивает достаточную экономичность и большой к. п. д., а также хорошую линейность по строкам. В качестве демпфера $Л_{20}$ используется кенотрон типа 5Ц4С.

Режим работы оконечного каскада регулируется сопротивлением R_{64}; от величины этого сопротивления зависит величина «выброса» пилы строчной развертки во время обратного хода.

Высокое напряжение к электронно-лучевой трубке подводится от селенового выпрямителя B_3, собранного по схеме удвоения выпрямленного напряжения.

Как показал опыт, применение высоковольтного селенового выпрямителя не вызывает заметного увеличения обратного хода луча.

Выходной строчной трансформатор $Тр_5$ имеет три обмотки: анодную I, выходную II и обмотку III подачи строчных импульсов на схему автоподстройки. На работу примененной схемы строчной развертки очень сильно влияет собственная емкость трансформатора строк. Для максимального уменьшения этой емкости анодная обмотка этого трансформатора наматывается на гребенках, установленных по углам каркаса.

Как видно из описания схем разверток, они очень схожи с блоком развертки телевизора «Т-3 Ленинград».

Блок питания. Для питания ламп приемников, блока синхронизации, блокинг-генераторов достаточно напряжение 225—250 *в*. Для питания же выходных ламп разверток желательно иметь более высокое напряжение. Поэтому в данной конструкции применены два выпрямителя. Один из них B_1 на селеновых столбиках, собранных по схеме удвоения, дает на выходе после фильтра под нагрузкой напряжение 230 *в*. Второй выпрямитель, предназначенный для питания выходных ламп кадровой и строчной разверток, работает на кенотроне $Л_{24}$ типа 5Ц4С и обеспечивает напряжение на выходе под нагрузкой порядка 360—370 *в*.

Отрицательное напряжение смещения на сетки выходной лампы кадровой развертки и оконечной лампы усилителя сигналов изображения подается от специального выпрямителя B_2 на селеновых столбиках.

Указанный вариант питания значительно упрощает изготовление силовых трансформаторов, которые по мощности и устройству не отличаются от применяемых в обычных радиовещательных приемниках. Один из них ($Тр_2$) является накальным с небольшой обмоткой для селенового выпрямителя B_2. Второй ($Тр_1$) используется только для питания анодов ламп оконечных каскадов.

Селеновый выпрямитель для питания ламп приемника сигналов изображения, селектора синхронизации и кадрового блокинг-генератора снабжен двухзвенным фильтром.

Первичные обмотки обоих трансформаторов рассчитаны на напряжения электросети 110, 127 и 220 *в*. Чтобы не усложнять схему, на фиг. 2 не показана коммутация сетевых обмоток на различные напряжения электросети.

ДЕТАЛИ

Для всех контурных катушек применены эбонитовые каркасы диаметром 12 *мм* и длиной 35 *мм*. На внутренней поверхности каждого каркаса нарезается резьба под магнетитовый сердечник. Катушка гетеродина размещается на фарфоровом каркасе диаметром 18 и длиной 40 *мм*.

Все контуры закрываются экранами размерами 44 × 34 × 40 *мм*. Для катушки L_5 применен экран размерами 44 × 34 × 50 *мм*.

Постоянные конденсаторы и сопротивления, входящие в состав данного контура, монтируются внутри его экрана.

Катушка L_1 состоит из трех витков провода ПЭШО 0,3 с отводом от середины ее обмотки; она наматывается между витками катушки L_2. Катушки L_2, L_3 и L_4 имеют по 5 витков голого провода диаметром 1,0 *мм*. Расстояние между витками 1,5 *мм*. Катушки L_3 и L_4 намотаны на отдельных каркасах, установленных на расстоянии 16 *мм* друг от друга.

Катушка L_5 содержит 6,5 витков голого провода диаметром 1,2 *мм* с отводами от 3 и 5 витков. Шаг ее намотки 2,5 *мм*.

Катушки L_6, L_7, L_{10}, L_{11} имеют по 15 витков провода ПЭ 0,2. Намотаны они вплотную виток к витку.

Катушки L_7 и L_{11} наматываются на бумажных кольцах, надеваемых на каркас. Внутренний диаметр этих колец выбирается таким, чтобы они с трением перемещались по каркасу. Это необходимо для изменения величины связи.

Катушки L_8 и L_9 содержат по 14 витков провода ПЭ 0,2 плотной намотки.

Катушка L_{14} состоит из пяти витков провода ПЭШО 0,2. Она помещается на каркасе катушки L_{15}.

Катушки L_{15}, L_{16} и L_{17} имеют по 24 витка, а L_{18} и L_{19} — по 20 витков провода ПЭ 0,2 сплошной намотки (виток к витку). У катушки L_{19} делается отвод от 10-го витка.

Корректирующие дроссели L_{12} и L_{13} наматываются на эбонитовых каркасах диаметром 12 и длиной 20 *мм*. Первый содержит 210, а второй 290 витков провода ПЭШО 0,1. Намотка многослойная типа «Универсаль»; ширина намотки 5 *мм*. На внутренней поверхности каркасов этих дросселей нарезается резьба под магнетитовые сердечники.

Дроссели фильтра $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$ и $Др_4$ собираются на сердечниках из пластин Ш-17. Толщина набора сердечника 23 *мм*. Обмотка каждого дросселя содержит 2 150 витков провода ПЭ 0,31.

Высокочастотные дроссели $Др_5$ и $Др_6$ с переменным шагом намотаны на сопротивлениях типа Каминского в один слой до заполнения каркаса. Для их обмоток применяется провод ПЭШО 0,1.

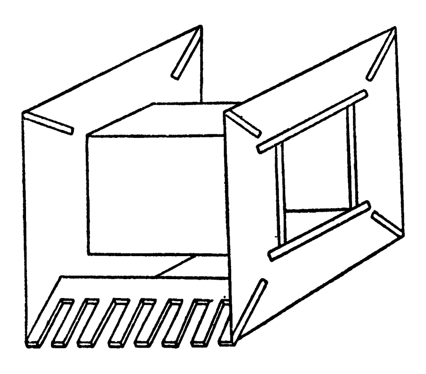
Выходной дроссель $Др_7$ собирается на сердечнике из пластин Ш-17. Толщина набора 22 *мм*. Обмотка состоит из 9 000 витков провода ПЭ 0,1.

В качестве трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$ применены силовые трансформаторы от приемников 5НР-3. У них все обмотки, кроме сетевых, заменяются новыми. Трансформатор

Tp_1 должен обеспечивать анодное напряжение порядка 360—370 *в* при токе 100—110 *ма*. Трансформатор Tp_2 служит для накала нитей всех ламп телевизора; накала нити трубки, а также для питания селенового выпрямителя смещения, который должен давать выпрямленное напряжение 50 *в* при токе 2—3 *ма*.

Выходной трансформатор Tp_3 выбирается под лампу 6П6С или 6Ф6. Его вторичная обмотка должна быть рассчитана под звуковую катушку громкоговорителя.

Трансформатор Tp_4 блокинг-генератора строк наматывается на сердечнике из пластин Ш-12.. Толщина его набора 15 *мм*. Сеточная обмотка *I* содержит 150, а анодная обмотка *II*—300 витков провода ПЭШО 0,2. Каркас трансформатора имеет три секции. В средней секции размещается сеточная, а в крайних — анодная обмотка.



Фиг. 3. Каркас строчного трансформатора с одной вставленной гребенкой.

Выходной трансформатор Tp_5 строчной развертки собирается на сердечнике из пластин Ш-26. Толщина пластины 0,1 *мм*, а толщина набора сердечника 40 *мм*. Схематический рисунок каркаса трансформатора показан на фиг. 3. Материалом для каркаса может служить гетинакс или органическое стекло. В углах щечек каркаса делаются прорезы для гребенок. Последние изготавливаются из такого же материала, как и каркас. Каждая гребенка имеет семь прорезей, в которые укладывается анодная обмотка *I*.

Сначала наматывается на каркас выходная обмотка *II* трансформатора. Она содержит 138 витков провода ПЭШО 0,35, намотанных вплотную в один слой. Начало и конец этой обмотки выводятся через отверстия в щечках каркаса. Затем вставляются на свои места гребенки и в их прорези наматывается анодная обмотка *I*, состоящая из семи секций: пять ее секций содержат по 70 и две по 35 витков провода ПЭШО 0,25.

Обмотка *III* состоит из четырех витков провода ПЭШО 0,2. Она наматывается после сборки трансформатора.

Трансформатор строк снабжается планочкой с установленными на ней контактами, к которым с одной ее стороны подпаиваются все концы обмоток, а с другой стороны — монтажные провода. С целью изоляции он монтируется на планке из органического стекла, прикрепляемой к шасси.

Трансформатор $Тр_6$ блокинг-генератора кадров собирается на сердечнике из пластин Ш-12. Толщина его набора 15 *мм*. Сеточная обмотка *I* этого трансформатора имеет 800 витков, а анодная обмотка *II* — 2 500 витков провода ПЭ 0,08, намотанных «внавал».

Данные трансформатора $Тр_7$ накала демпфера ($Л_{20}$) следующие. Первичная обмотка *I* имеет 75 витков. Она включается в одну половину обмотки трансформатора $Тр_2$ накала ламп. Вторичная обмотка *II* содержит 63 витка провода ПЭ 1,0. Между этими обмотками необходимо проложить надежную изоляцию для устранения возможности пробоя. Собирается трансформатор на сердечнике из пластин Ш-17. Толщина набора сердечника 22 *мм*.

В выпрямителе для питания приемников применен селеновый столбик из 32 шайб диаметром 45 *мм*. В выпрямителе, используемом для подачи отрицательного смещения, в каждом плече применено по три шайбы диаметром 15 *мм*. Селеновый выпрямитель, примененный для питания электронно-лучевой трубки, состоит из четырех столбиков (по два в каждом плече), содержащих по 50 шайб диаметром 8 *мм*.

Конструкция отклоняющей системы такая же, как в телевизоре КВН-49. Только для сборки отклоняющих катушек применяется гильза диаметром 36 *мм*. Строчные катушки применены обычного типа и имеют по 500 витков провода ПЭШО 0,19, а кадровые катушки берутся готовые фабричные от телевизора КВН-49.

Фокусирующая катушка может быть применена любого типа. В данной конструкции каркас фокусирующей катушки имеет следующие размеры: ширина 20 *мм*, внутренний диаметр 40 *мм* и наружный диаметр 120 *мм*. Наматывается эта катушка проводом ПЭ 0,12 до полного заполнения каркаса.

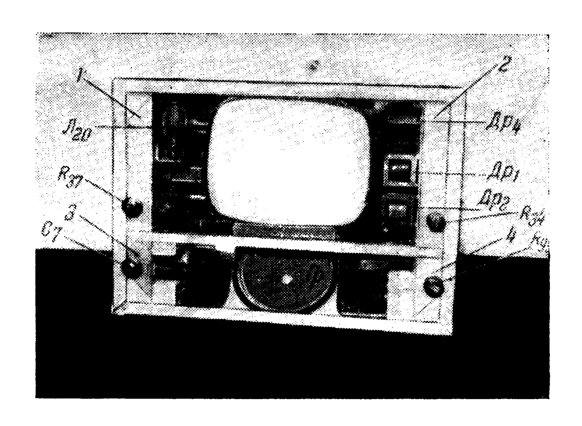
Отклоняющая система и фокусирующая катушка помещаются в стальные экраны, имеющие стенки толщиной от 1 до 2 *мм*.

Узлы телевизора размещаются на четырех отдельных шасси, изготовленных из стали толщиной 1,5 *мм*. Шасси

блока разверток и блока питания имеют размеры 392 × × 250 × 60 *мм*, а шасси приемников сигналов изображения и звукового сопровождения 392 × 135 × 60 *мм*.

КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно узлы телевизора размещены на каркасе кубообразной формы, изготовленном из углового дюралюминия размерами 25 × 25 × 1,5 *мм*. Наружные размеры этого каркаса 550 × 395 × 400 *мм*. Шасси приемников, раз-



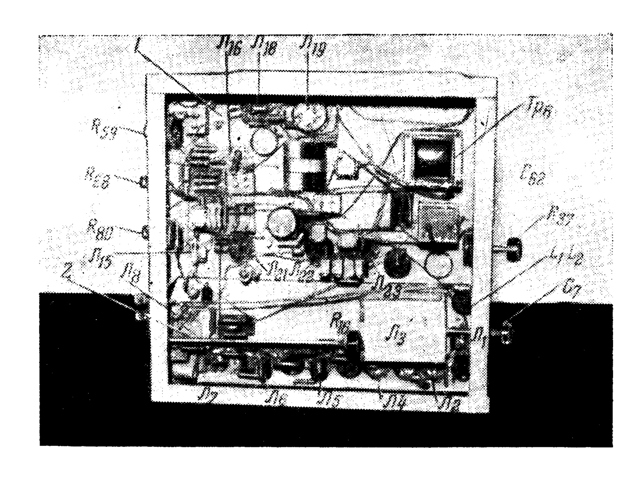
Фиг. 4. Расположение отдельных узлов телевизора ТП-3 в каркасе.

1 — блок разверток; *2* — блок питания; *3* — приемник сигналов изображения; *4* — приемник звукового сопровождения.

верток и блока питания прикрепляются к боковым стенкам каркаса (фиг. 4). Такое их расположение обеспечивает свободный доступ к монтажу и большее удобство при налаживании и ремонте телевизора.

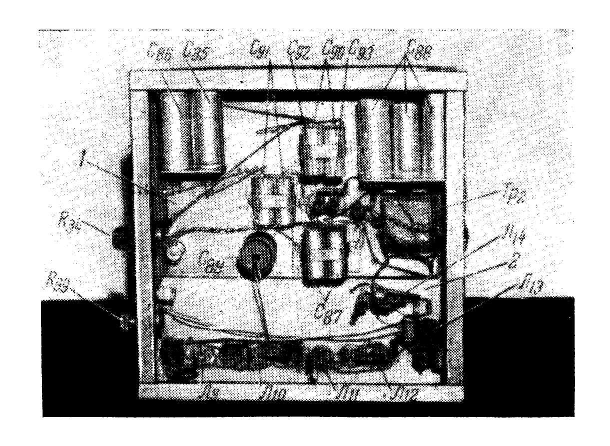
Таким образом, вся конструкция состоит из следующих четырех панелей: 1) панели разверток с находящимися на ней амплитудным селектором, каналом синхронизации и высоковольтным выпрямителем для питания электронно-лучевой трубки; 2) панели приемника сигналов изображения (фиг. 5); 3) панели блока питания; 4) панели приемника звукового сопровождения (фиг. 6).

Монтируются эти панели до установки их в каркас. После же установки панелей на места производится только прокладка проводников, соединяющих эти панели между собой.



Фиг. 5. Монтаж блока разверток и приемника сигналов изображения.

1 — блок разверток; *2* — приемник сигналов изображения



Фиг. 6. Монтаж блока питания и приемника звукового сопровождения.

1 — блок питания; *2* — приемник звукового сопровождения.

Электронно-лучевая трубка вместе с отклоняющей системой крепится к двум уголкам, установленным на передней и задней сторонах каркаса. Сама отклоняющая система смонтирована на алюминиевой полочке, снабженной ребрами жесткости.

Громкоговоритель установлен в передней нижней части каркаса под полочкой, на которой укреплена электронно-лучевая трубка.

В случае применения электронно-лучевой трубки типа 31ЛК1Б громкоговоритель следует перенести к задней стенке каркаса и прикрепить его к специальному деревянному рупору. Рупор крепится к уголкам передних полочек и с помощью дополнительной планки к заднему среднему угольнику.

Вся конструкция помещается в деревянный ящик, сделанный из фанеры толщиной 10 *мм*.

Наружные его размеры 570 $\times$ 410 $\times$ 420 *мм*. Ящик снаружи фанеруется и покрывается лаком. Отверстие для диффузора громкоговорителя закрыто наклонными планочками (наподобие радиатора) и с внутренней стороны затянуто материей.

Экран электронно-лучевой трубки защищен пластиной прозрачного органического стекла, проложенной между передней стенкой ящика и накладной наружной доской.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание, как обычно, начинается с проверки правильности выполнения монтажа. Затем надо проверить исправность предохранителя и правильность включения в сеть первичных обмоток силовых трансформаторов. Дальше проверяется цепь нитей накала ламп телевизора при выключенном кенотроне и отключенном от телевизора селеновом выпрямителе. Убедившись, что все лампы накаливаются нормально, можно подключить селеновый выпрямитель и вставить в панельку кенотрон ($Л_{24}$).

Настройку и налаживание телевизора очень удобно производить, установив в нем трубку 18ЛК15 (вместо 31ЛК1Б). Для этого придется лишь перепаять провода, подведенные к панельке трубки, так как трубки 18ЛК15 и 31ЛК1Б имеют различные цоколевки. Горловину трубки 18ЛК15 следует обернуть несколькими слоями бумаги с тем, чтобы она точно центрировалась в отклоняющей системе. Применение указанной трубки обеспечивает более свободный доступ ко всем деталям телевизора и облегчает замену ламп при их подборе. По окончании налаживания придется только опять перепаять проводники у панельки трубки и уменьшить величину сопротивления R_{36}.

После включения телевизора в сеть необходимо проверить наличие напряжений на электродах ламп. Данные напряжения на лампах приемников приведены в табл. 1 (измерения производились вольтметром с внутренним сопротивлением 3 200 *ом* на вольт).

Таблица 1

Режим ламп приемников телевизора ТП-3

Лампы	Напряжение, *в*		
	на аноде	на экранной сетке	смещения
$Л_1$	170	110	—1,8
$Л_2$	195	85	—3,1
$Л_3$	210	—	—
$Л_4$	185	0÷105	—0,3—2,2
$Л_5$	190	100	—2,0
$Л_6$	210	140	—2,4
$Л_8$	205	130	—2,0
$Л_9$	165	165	—2,1
$Л_{10}$	170	170	—2,3
$Л_{11}$	14	14	—
$Л_{13}$	120	35	—3,2
$Л_{14}$	220	230	—14

Примечание. Измерение напряжения на лампе $Л_8$ производится при отсутствии сигнала на сетке.

В случае, если будет обнаружено значительное отклонение от данных этой таблицы, придется произвести подгонку режимов. Не следует добиваться точного совпадения режимов, так как отклонения в пределах ±20% в первоначальной стадии налаживания вполне допустимы.

Напряжения на лампах блока синхронизации и разверток существенной роли не играют. Исключение составляет только выходная лампа развертки строк. При нормально работающей строчной развертке напряжение на лампе Г-807, измеренное на конденсаторе C_{56}, должно быть в пределах 510÷560 *в*. Напряжение на экранной сетке этой же лампы равно 250÷280 *в*.

При отсутствии ошибок в монтаже и при исправных деталях схема автоподстройки почти не требует налаживания. Искажение вертикальных линий растра в виде синусоиды могут возникнуть от плохой фильтрации анодного питания или наводок на трансформаторе блокинг-генератора строк. Устраняется это явление повышением качества

фильтрации выпрямленного тока, питающего строчную развертку, приемника сигналов изображения, блока синхронизации и автоподстройки или применением у трансформатора блокинг-генератора строк стального экрана (кожуха).

При нормально налаженной схеме автоподстройки изображение остается настолько устойчивым, что изменение сопротивления R_{59} в широких пределах не выбивает синхронизации. Поэтому в процессе эксплуатации телевизора практически не бывает необходимости пользоваться регулятором R_{59}.

В развертке кадров следует обратить внимание на подбор величин сопротивлений R_{82} и R_{83}. Эти сопротивления влияют на линейность кадров в верхней части растра и на общий размер по вертикали.

ТЕЛЕВИЗОР НА ТРУБКЕ 23ЛК1Б

(Экспонат Б. Н. Горшкова, г. Монино)

При конструировании данного телевизора автор стремился разработать установку с минимальным числом ламп, обеспечивающую при этом хорошее воспроизведение принимаемого изображения и звукового сопровождения.

Телевизор рассчитан на прием передач Московского телевизионного центра в радиусе до 70 *км*.

Приемник сигналов изображения собран по схеме прямого усиления, обеспечивающий хорошее качество воспроизведения изображения и не подверженный влиянию помех, создаваемых мощными коротковолновыми станциями.

Отрицательной стороной применения в телевизоре приемника сигналов изображения, собранного по схеме прямого усиления, является трудность получения при малом числе ламп хорошего звукового сопровождения.

После ряда экспериментов конструктору удалось разработать хорошо работающую малоламповую схему приемника прямого усиления, предназначенного для приема сигналов звукового сопровождения.

Описываемый телевизор имеет всего 17 ламп, причем на приемную его часть приходится девять ламп. Из них в приемнике изображения используется шесть ламп, а в приемнике звукового сопровождения — только три. Такого значительного сокращения числа ламп в приемнике звукового сопровождения удалось достичь применением в нем реф-

лексного метода усиления и оригинальной схемы частотного детектора. Рациональная конструкция этих приемников позволяет получить от каждого каскада усилителя высокой частоты большое усиление, без риска возникновения самовозбуждения.

Блок разверток телевизора выполнен по типовым схемам. Основные параметры этого телевизора следующие.

Чувствительность приемника сигналов изображения 300—400 *мкв* (при $U_{вых}$= 15 *в*) и глубине модуляции 75%.

Полоса пропускания этого приемника 5,5 *мггц*.

Избирательность канала изображения относительно канала звукового сопровождения более 100.

Нелинейность разверток не превышает 10%.

Выходная мощность приемника звукового сопровождения около 1 *вт*.

Телевизор обеспечивает четкость изображения по горизонтали около 450 строк.

СХЕМА

Принципиальная схема телевизора изображена на фиг. 7.

Приемник сигналов изображения, как упоминалось, имеет шесть ламп; первые четыре из них ($Л_1$, $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$) типа 6Ж4 работают в усилителе высокой частоты, лампа $Л_5$ типа 6Н8С работает детектором и усилителем в первом каскаде селектора синхронизирующих импульсов, а лампа $Л_6$— усилителем сигналов изображения.

В усилителе высокой частоты применены одиночные взаимно расстроенные контуры.

Входная цепь приемника рассчитана на присоединение несимметричного антенного фидера, причем для увеличения избирательности в цепи сетки первой лампы применен настраивающийся контур. Связан этот контур с антенным фидером индуктивно при помощи катушки L_1.

Как известно, для получения от широкополосного усилителя возможно большего усиления емкости его контуров должны быть минимальными. Поэтому во всех каскадах данного усилителя высокой частоты приемника изображения вместо контурных конденсаторов используются собственные емкости ламп и монтажа.

Первые два каскада (лампы $Л_1$ и $Л_2$) усилителя являются общими (сигнал к приемнику звукового сопровождения подводится от сеточного контура третьей лампы). По-

этому с целью получения большего усиления от этих каскадов на частоте звукового сопровождения (56,25 *мггц*) контуры L_3 и L_4 настроены на частоту, несколько превышающую среднюю частоту полосы пропускания.

Все каскады усиления высокой частоты за исключением третьего по схеме и конструкции совершенно одинаковы. В третьем каскаде применена небольшая отрицательная обратная связь за счет включения в цепь катода лампы не зашунтированного емкостью сопротивления R_l; это уменьшает входную емкость лампы и упрощает регулировку усиления с помощью сопротивления R_{63}.

Катушки колебательных контуров у всех каскадов включены в сеточные цепи ламп. Напряжение к анодам ламп подается через дроссели L_{10}, L_{11}, L_{12}, L_{13}. Первые три из этих дросселей наматываются на сопротивлениях R_2, R_5, R_8, шунтирующих контуры по высокой частоте. Дроссель L_{13} наматывается на отдельном сопротивлении в 0,25—0,5 *мгом*, которое выполняет лишь роль каркаса.

В приемнике применено диодное детектирование. В качестве диода используется левый триод лампы $Л_5$ типа 6Н8С с закороченной на анод сеткой. Внутреннее сопротивление такого «диода» получается несколько ниже, чем у диода 6Х6С.

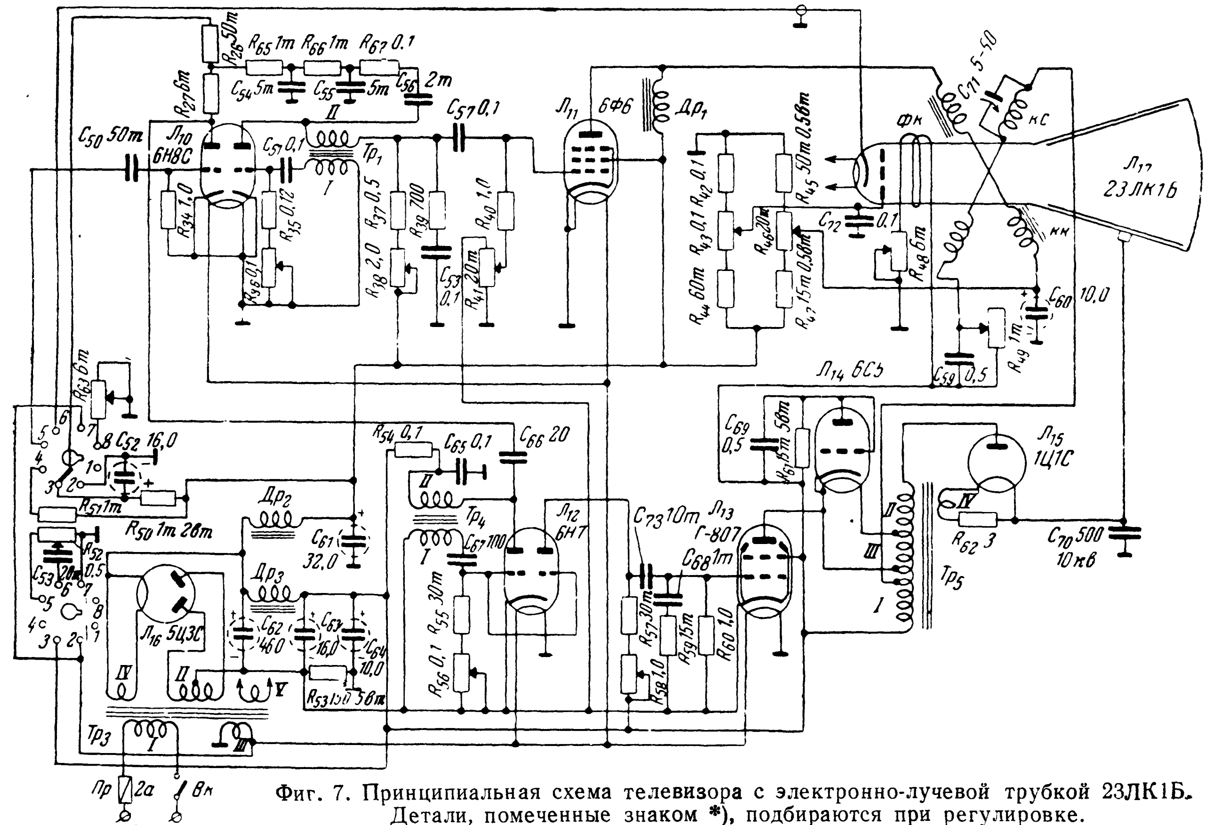
Применение в детекторе лампы 6Н8С дает возможность использовать второй ее триод в селекторе синхронизирующих импульсов.

Управляющая сетка лампы выходного каскада связана с нагрузкой детектора без переходной емкости. Смещение на сетку этой лампы получается только за счет постоянной составляющей напряжения на нагрузке детектора. Такая схема обеспечивает передачу постоянной составляющей сигнала изображения без последующего восстановления, а также дает меньший уровень нелинейных искажений при низком анодном напряжении выходной лампы.

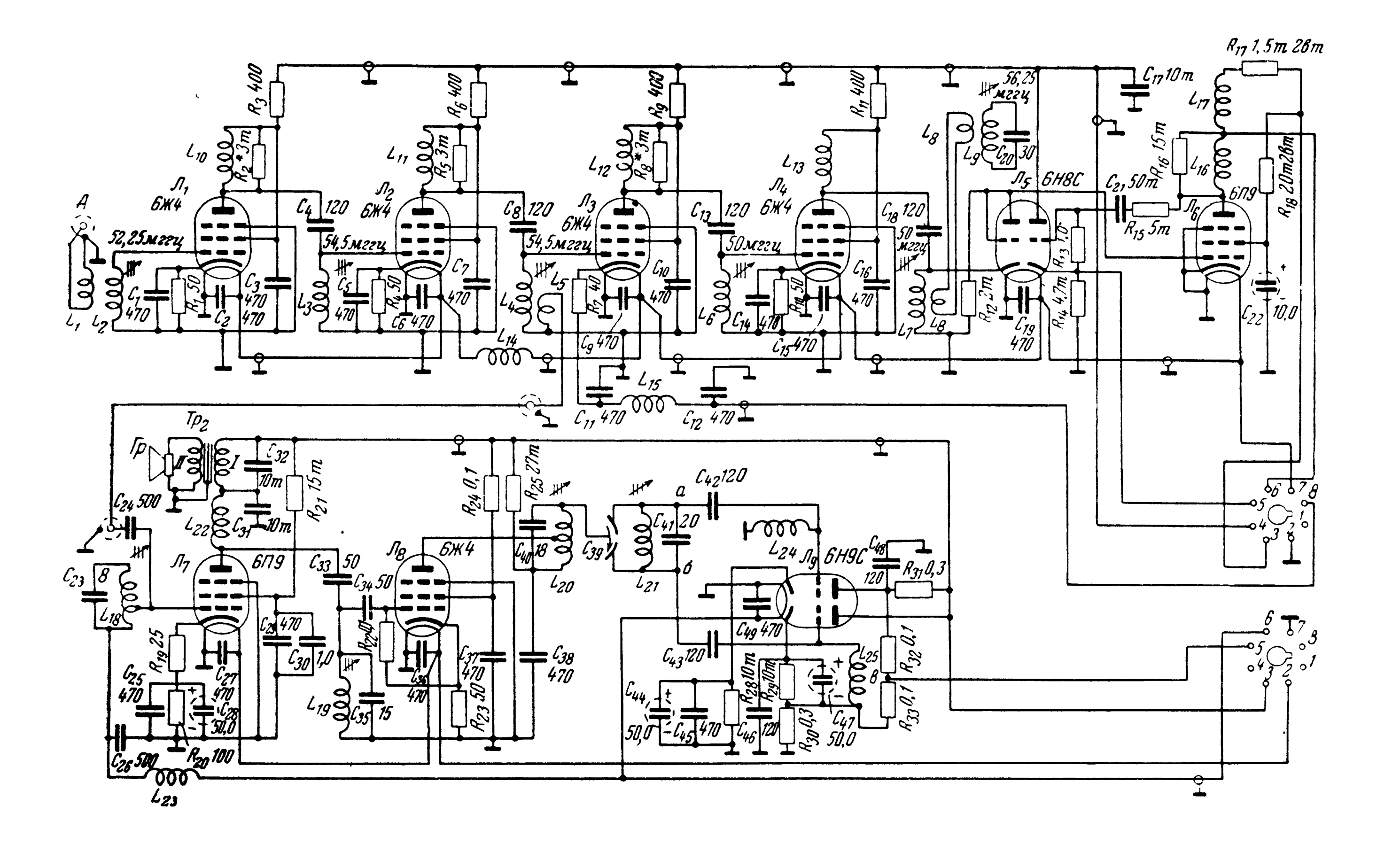
В выходном каскаде применена сложная коррекция частотной характеристики в области высоких частот.

Надо иметь в виду, что непременным условием получения хорошей частотной характеристики является очень точный подбор величины корректирующих индуктивностей. Поэтому точной подгонке значений этих индуктивностей надо уделить особое внимание.

Для примененной схемы коррекции величины корректирующих индуктивностей могут быть рассчитаны по форму-



Фиг. 7. Принципиальная схема телевизора с электронно-лучевой трубкой 23ЛК1Б. Детали, помеченные знаком *), подбираются при регулировке.



A
L_1
L_2
C_1 470
52,25 мггц
R_1 50
C_2 470
C_3 470
L_{10}
R_2 * 3т
R_3 400
$Л_1$ 6Ж4
C_4 120
54,5 мггц
L_3
C_5 470
R_4 50
C_6 470
C_7 470
L_{11}
R_5 3т
R_6 400
$Л_2$ 6Ж4
L_{14}
C_8 120
54,5 мггц
L_4
L_5
R_7 40
C_9 470
C_{10} 470
L_{12}
R_8 * 3т
R_9 400
$Л_3$ 6Ж4
C_{11} 470
L_{15}
C_{12} 470
C_{13} 120
50 мггц
L_6
C_{14} 470
R_{10} 50
C_{15} 470
C_{16} 470
L_{13}
R_{11} 400
$Л_4$ 6Ж4
C_{18} 120
50 мггц
L_7
L_8
L_9
C_{20} 30
56,25 мггц
R_{12} 2т
C_{19} 470
$Л_5$ 6Н8С
R_{13} 1,0
R_{14} 4,7т
C_{21} 50т
R_{15} 5т
R_{16} 15т
L_{16}
$Л_6$ 6П9
C_{17} 10т
L_{17}
R_{17} 1,5т 2вт
R_{18} 20т 2вт
C_{22} 10,0
Тр₂
Гр
I
II
C_{32} 10т
C_{31} 10т
R_{21} 15т
C_{24} 500
L_{22}
C_{23} 8
L_{18}
$Л_7$ 6П9
R_{19} 25
C_{25} 470
C_{27} 470
C_{28} 50,0
C_{29} 470
C_{30} 1,0
C_{26} 500
R_{20} 100
L_{23}
C_{33} 50
C_{34} 50
R_{22} 0
L_{19}
C_{35} 15
$Л_8$ 6Ж4
C_{36} 470
C_{37} 470
R_{23} 50
R_{24} 0,1
R_{25} 27т
C_{38} 470
C_{40} 18
L_{20}
C_{39}
L_{21}
C_{41} 20
а
б
C_{42} 120
L_{24}
$Л_9$ 6Н9С
C_{48} 120
R_{31} 0,3
C_{49} 470
C_{43} 120
R_{28} 10т
R_{29} 10т
C_{44} 50,0
C_{45} 470
C_{46} 120
R_{30} 0,3
C_{47} 50,0
L_{25} 8
R_{32} 0,1
R_{33} 0,1
1
2
3
4
5
6
7
8

лам: последовательная индуктивность L_{17} (по принципиальной схеме)

$$L_{пос} = R^2C,$$

а индуктивность L_{16} параллельной ветви

$$L_{пар} = \frac{R^2C}{2},$$

где L — индуктивность корректирующей катушки, *гн*;
R — сопротивление (R_{17}) нагрузки каскада усилителя сигналов изображения, *ом;*
C — емкость нагрузки (емкость катод — земля трубки, плюс емкость соединительного кабеля, плюс монтажная емкость корректирующей катушки L_{17} на землю), *ф*.

Емкость C может быть замерена при помощи мостика для измерения емкостей или гетеродинного измерителя емкостей. Подгонка нужной величины индуктивностей производится с помощью куметра. В построенном телевизоре емкость нагрузки оказалась равной 30 *мкмкф*, в соответствии с чем индуктивности получились: $L_{16} = 67$ *мкгн*, $L_{17} = 33{,}5$ *мкгн*.

Величину сопротивления R_{16} лучше всего подобрать опытным путем при проверке частотной характеристики с помощью сигнал-генератора. Величина этого сопротивления должна быть такой, чтобы отсутствовал пик у частотной характеристики на граничной частоте.

Катод электронно-лучевой трубки соединен непосредственно с усилителем сигналов изображения. Во избежание воздействия помех на катод этой трубки проводник, соединяющий ее с усилителем сигналов изображения, выполняется в виде малоемкостного коаксиального кабеля. В качестве последнего может быть применен обычный 75-*ом* кабель; необходимо лишь заменить у него внутреннюю жилу проводничком диаметром 0,2 ÷ 0,25 *мм*.

Сигнал звукового сопровождения снимается с контура L_4 и с помощью витка связи L_5 подводится через конденсатор C_{24} к управляющей сетке лампы $Л_7$ типа 6П9 рефлексного каскада приемника звукового сопровождения. Во избежание влияния паразитных связей эта соединительная цепь выполняется из отрезка коаксиального кабеля, обладающего волновым сопротивлением 75 *ом*. Концы этого кабеля имеют коаксиальные фишки. Входной контур связан с управляющей сеткой лампы $Л_7$ автотрансформаторно.

Благодаря такому включению этот контур, обладающий довольно высокой добротностью, служит для приемника сигналов изображения режекторным контуром.

Лампа $Л_7$ включена также и в оконечный каскад приемника, поэтому на ее управляющую сетку через дроссель L_{23} и катушку L_{18} подводится напряжение звуковой частоты, снимаемое с регулятора громкости R_{52}. Чтобы избежать воздействия сигналов звука на изображение, вызываемого тем, что на управляющую сетку лампы $Л_7$ подается также переменное напряжение низкой частоты и что входная емкость лампы может изменяться в такт с этой частотой, в катод этой лампы включено незашунтированное сопротивление R_{19}, создающее отрицательную обратную связь. Этим путем несколько компенсируется изменение входной емкости лампы $Л_7$ при изменениях напряжения на ее управляющей сетке. В анодную цепь лампы $Л_7$ включен высокочастотный дроссель L_{22} и выходной трансформатор $Тр_2$. Напряжение высокой частоты с анода этой лампы подается на сеточный контур лампы $Л_8$ типа 6Ж4 (ограничителя). Во избежание расстройки этого контура вследствие изменения напряжения смещения на управляющей сетке лампы при изменениях уровня сигнала в катод лампы ограничителя включено незашунтированное сопротивление R_{23}.

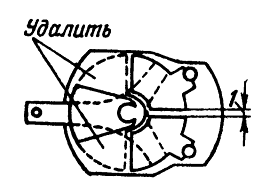
Чтобы можно было снимать с ограничителя большое напряжение высокой частоты, эта лампа работает в режиме сеточного ограничения.

С ограничителя напряжение высокой частоты подводится к частотному детектору, в качестве которого используется двойной триод $Л_9$ типа 6Н9С. Примененная в приемнике схема частотного детектора работает следующим образом.

Контуры $L_{20}C_{40}$ и $L_{21}C_{41}$ образуют обычный фазовый дискриминатор. Как известно, в результате действия фазового дискриминатора подводимое к нему частотно-модулированное напряжение получает амплитудную модуляцию, причем напряжения, снимаемые между точками *а* и *б* и землей, будут промодулированы в противофазе. Колебания с точек *а* и *б* подводятся к сеткам триодов лампы $Л_9$ типа 6Н9С, работающих в режиме анодного детектирования. Левый триод имеет нагрузку в аноде, а правый — в катоде. Благодаря такому включению нагрузок противофазно промодулированные напряжения на сетках триодов вызывают совпадающие по фазе напряжения низкой частоты на нагрузках. Таким образом, если амплитуда колебаний на сетке

левого триода в результате отклонения частоты увеличится, а на сетке правого триода уменьшится, то это приведет к одновременному понижению потенциалов на аноде левого триода и на катоде правого. Наоборот, если увеличится напряжение на сетке правого триода и уменьшится на сетке левого триода, то произойдет одновременное повышение потенциалов на катоде правого и на аноде левого триодов.

Между анодом левого триода и катодом правого триода включены последовательно соединенные сопротивления R_{31} и R_{32}. Так как изменения потенциалов на концах этих сопротивлений происходят одновременно и совпадают по знакам и величине, то на такую же величину происходит изменение поценциала и в точке *в*. Таким образом, с точки *в* можно снимать напряжение низкой частоты и подводить его к выходному каскаду.



Фиг. 8. Переделка подстроечного конденсатора в дифференциальный.

В случае совпадающего по фазе изменения амплитуды колебаний на сетках обоих триодов, например при воздействии помехи, происходит противофазное изменение потенциалов анода левого и катода правого триодов, в результате чего напряжение помехи выделяется на сопротивлениях R_{31}, R_{32}, потенциал же точки *в* остается неизменным.

Таким образом, данной схеме присущи все свойства частотного детектора. Однако благодаря применению в ней анодного детектирования снимаемое с детектора напряжение звуковой частоты при всех прочих равных условиях будет выше, чем при использовании обычного частотного детектора с диодным детектированием.

Это позволяет расширить полосу частот дискриминатора, сохранив необходимую величину напряжения звуковой частоты на выходе. Так как при малом числе витков катушки вторичного контура дискриминатора весьма трудно сделать отвод от ее электрической середины, то в данной схеме применена искусственная средняя точка, осуществляемая с помощью небольшого дифференциального конденсатора C_{39}. Он изготовлен из обычного подстроечного конденсатора с воздушной изоляцией (фиг. 8).

Схемы синхронизации, разверток и блока питания. Для выделения и формирования синхронизирующих импульсов служит селектор синхронизирующих импульсов, состоящий из двух каскадов, собранных на двойных триодах 6Н8С

(лампы $Л_5$ и $Л_{10}$). Первый каскад (правый триод лампы $Л_5$) собран по схеме с катодной нагрузкой и работает при нулевом начальном смещении. Синхронизирующие импульсы положительной полярности с анода лампы усилителя сигналов изображения подаются на управляющую сетку правого триода 6Н8С (лампа $Л_5$). Получающееся при этом на сопротивлении R_{13} за счет сеточных токов напряжение смещения смещает рабочую точку лампы к нижнему сгибу характеристики, благодаря чему сигналы изображения срезаются и на катодном сопротивлении R_{14} выделяются почти одни синхронизирующие импульсы. Окончательное выделение синхронизирующих импульсов и их усиление происходят во втором каскаде (левый, триод лампы $Л_{10}$). С анодных нагрузок через соответствующие формирующие цепи синхронизирующие импульсы подаются на аноды блокинг-генераторов разверток.

Схема разверток телевизора обычная.

Кадровая развертка собрана по упрощенной схеме без разрядной лампы. В ней используется правый триод лампы $Л_{10}$ (блокинг-генератор) и лампа $Л_{11}$ типа 6Ф6 (выходной каскад).

В строчной развертке работают лампы $Л_{12}$ типа 6Н7 (блокинг-генератор и разрядная лампа) и лампа $Л_{13}$ типа Г-807 выходного каскада. Анодное напряжение для трубки снимается с автотрансформатора $Тр_5$ строчной развертки и выпрямляется кенотроном типа 1Ц1С. В качестве демпфера используется лампа $Л_{14}$ типа 6С5.

Строчные отклоняющие катушки *кс* связаны непосредственно с анодом лампы Г-807. В отклоняющей и фокусирующей системе применены катушки от телевизора «Москвич Т-1».

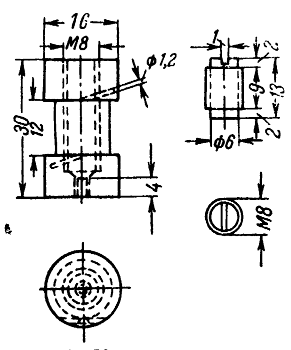
Для питания телевизора служит кенотронный выпрямитель на лампе $Л_{16}$ типа 5Ц3С.

С целью устранения взаимного влияния разверток кадровая и строчная развертки питаются через отдельные фильтры. Через фильтр кадровой развертки питается одновременно и приемник сигналов изображения, а через фильтр строчной развертки — приемник сигналов звукового сопровождения.

ДЕТАЛИ

Все контурные катушки за исключением L_9 наматываются проводом ПЭЛБО 0,8 на одинаковых эбонитовых каркасах (фиг. 9), снабженных латунными сердечниками для

подстройки. Перед намоткой надо тщательно пропитать изоляцию провода парафином. Это предохранит от влияний изменения влажности воздуха на настройку контуров.



Фиг. 9. Каркас и сердечник для контурных катушек.

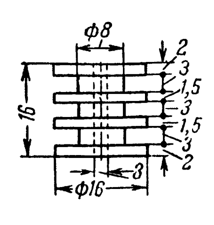
Данные катушек следующие: L_2— семь витков, L_3 и L_4 — по шесть витков, L_6 — семь витков, L_7 — восемь витков.

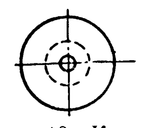
Катушки L_1 и L_5 наматываются поверх обмоток катушек L_2 и L_4 и имеют по полтора витка провода диаметром 0,8 *мм* в хлорвиниловой изоляции.

Катушка режекторного контура L_9 наматывается на каркасе от контурной катушки телевизора КВН-49 проводом ПЭЛ 0,64 (число витков равно числу витков канавки каркаса).

Связь режекторного контура L_9C_{20} с детекторным контуром осуществлется при помощи катушки L_8, представляющей собой один виток монтажного провода в хлорвиниловой изоляции.

Все катушки приемника звукового сопровождения наматываются на таких же каркасах и таким же проводом, как и катушки приемника сигналов изображения. Данные витков этих катушек следующие: L_{18}—шесть витков с отводом от 1-го витка (считая от заземленного конца), L_{19} — пять витков, L_{20} — шесть витков с отводом от 4-го витка, L_{21} — шесть витков.





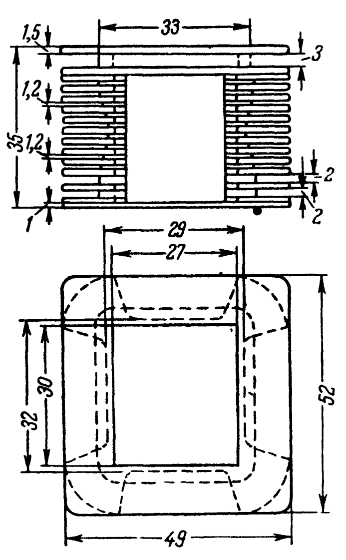
Фиг. 10. Каркас корректирующих катушек.

Дроссели L_{10} — L_{13}, L_{15}, L_{22}, L_{23}, L_{24}, L_{25} имеют по 80 витков провода ПЭЛ 0,1; в качестве каркасов для этих дросселей (кроме L_{10} — L_{12}) используются мастичные сопротивления в 0,5 *мгом* на мощность рассеивания 0,25 *вт*. Дроссель L_{14} состоит из 60 витков провода ПЭЛ 0,35. Его обмотка размещается на цилиндрическом каркасе диаметром 7 и длиной 30 *мм*. Корректирующие катушки L_{16} и L_{17} наматываются на каркасе, приведенном на фиг. 10.

Основные данные трансформаторов телевизора следующие.

Сердечник трансформатора $Тр_1$ собран из пластин Ш-12, толщина его набора 10 *мм*. Обмотки трансформатора расположены в трех секциях: в средней намотана обмотка *I*, содержащая 750 витков провода ПЭЛ 0,1, а в остальных двух секциях размещена обмотка *II*, состоящая из 1 500 витков такого же провода.

Обмотка выходного трансформатора $Тр_2$ размещается на сердечнике из пластин Ш-16, толщина набора 20 *мм*. Обмотка *I* состоит из 2 900 витков провода ПЭЛ 0,1; обмотка *II* имеет 60 витков провода ПЭЛ 0,64 (под громкоговоритель от приемника «Москвич»).

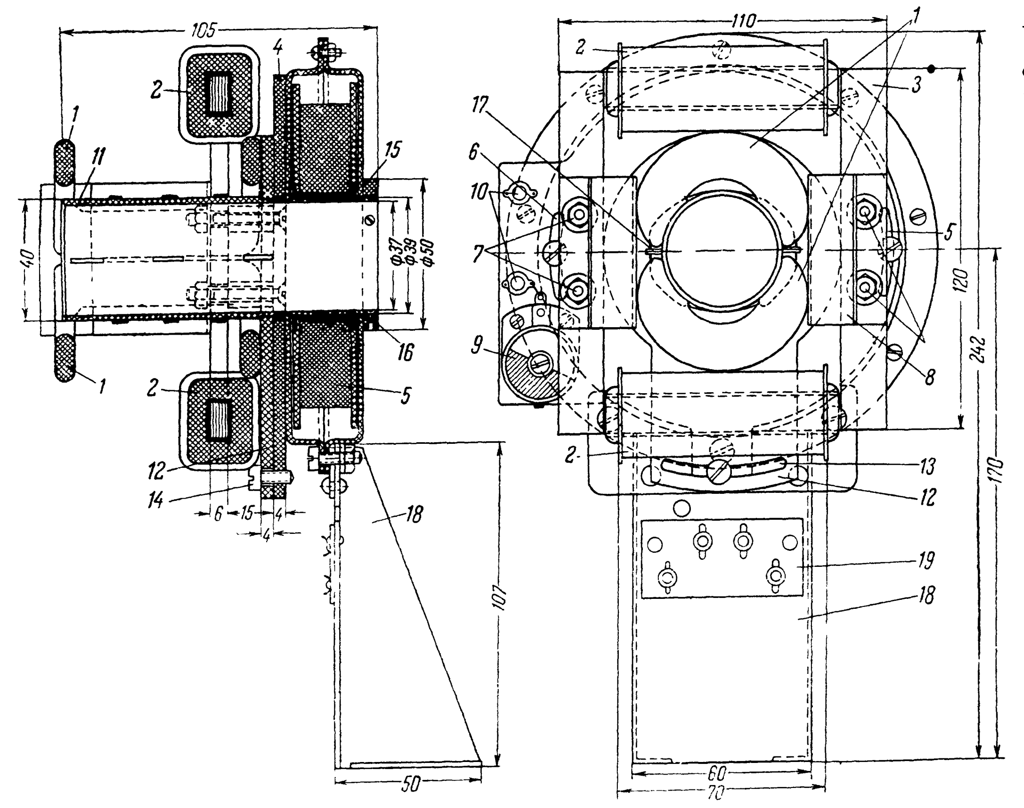


Фиг. 11. Каркас строчного трансформатора.

Обмотки силового трансформатора $Тр_3$ размещены на сердечнике Ш-25, толщина его набора 65 *мм*. Сетевая обмотка *I* (220 *в*) имеет 600 витков провода ПЭЛ 0,64, повышающая обмотка *II* содержит 1 000 + 1 000 витков провода ПЭЛ 0,35, обмотка *III* накала ламп состоит из 25 витков (она намотана в два провода) ПЭЛ 1,42, обмотка *IV* накала кенотрона — из 19 витков провода ПЭЛ 1 и обмотка *V* накала трубки — из 24 витков провода ПЭЛ 0,8.

У трансформатора $Тр_4$ применен сердечник из пластин Ш-12, толщина его набора 10 *мм*. Его обмотки расположены в пяти секциях в таком порядке: обмотка *I* во второй и четвертой секциях — она содержит 200 витков, а обмотка *II*, состоящая из 400 витков, расположена в остальных трех секциях. Обе эти обмотки наматываются проводом ПЭЛ 0,1.

Для выходного автотрансформатора $Тр_5$ строчной развертки использован каркас строчного трансформатора от телевизора КВН-49 (фиг. 11). Анодная его обмотка *I* имеет 800 витков (с отводом от 700 витка для присоединения отклоняющих катушек) провода ПЭШД 0,13; повышающая обмотка *II* состоит из 700 витков такого же провода; обмотка *III* для накала лампы $Л_{14}$ состоит из шести витков провода ПЭЛ 0,5 и обмотка *IV* — накала лампы $Л_{15}$ из



Фиг. 12. Отклоняющая и фокусирующая система телевизора.

1 — строчные катушки; *2* — кадровые катушки; *3* — ярмо кадровой системы; *4* — основание отклоняющей системы; *5* — фокусирующая катушка; *6* — вырезы в основании отклоняющей системы; *7* — болты, крепящие ярмо и полюсные башмаки кадровой системы к основанию отклоняющей системы; *8* — полюсные башмаки кадровой системы; *9* — конденсатор C_{71}; *10* — выводные лепестки строчных катушек; *11* — трубка для крепления строчных катушек; *12* — плата с вырезом; *13* — вырез в плате для регулирования перпендикулярности растра, *14* — винт, скрепляющий плату с основанием системы; *15* — кольцо для устранения возможности качания трубки, *16* — винты, крепящие кольцо к трубке; *17* — центрирующие пластинки; *18* — кронштейн для крепления системы к шасси; *19* — плата с выводами фокусирующей и кадровых катушек.

одного витка провода в хлорвиниловой изоляции. Каркас автотрансформатора имеет 12 пазов, 11 открытых и один закрытый для размещения обмотки *IV*.

Обмотка *I* размещается в двух широких и трех следующих за ними узких пазах. В этих же широких пазах и двух узких размещается обмотка *II*, в одном узком — 100 витков обмотки *I* и обмотка *III*.

На самом строчном автотрансформаторе на текстолитовой пластине укреплены панельки ламп $Л_{14}$ и $Л_{15}$.

Дроссель низкой частоты $Др_1$ намотан на сердечнике, собранном из пластин Ш-20, толщина его набора 30 *мм*; обмотка состоит из 900 витков провода ПЭЛ 0,1. После намотки 500 витков применяется бумажная прокладка.

Для дросселя $Др_2$ применен сердечник из пластин Ш-20 (укороченной длины), толщина его набора 30 *мм*; обмотка содержит 4 000 витков провода ПЭЛ 0,2, ее сопротивление постоянному току составляет 250 *ом*.

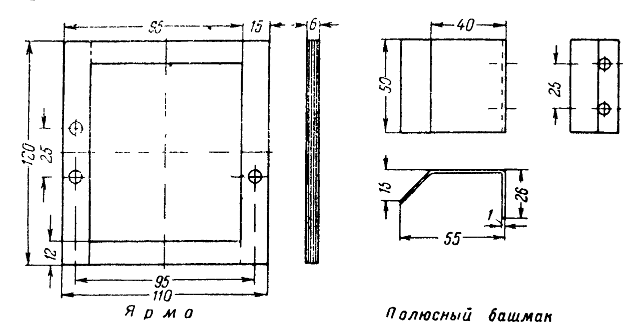
Обмотка дросселя $Др_3$ размещается на таком же сердечнике толщиной 35 *мм*; она имеет 2 500 витков провода ПЭЛ 0,25, ее сопротивление постоянному току равно 130 *ом*.

В системе отклонения по строкам (фиг. 12) применены катушки *1* с отогнутыми краями и с распределенной обмоткой. Катушки наматываются на болванке, аналогичной применяемой для намотки строчных катушек телевизора системы Корниенко. Они имеют по 500 витков провода ПШД 0,15, распределенных в пяти секциях (начиная с внутренней) так: 52, 82, 107, 125 и 134 витка. Во избежание пробоя после намотки каждой секции лобовые части катушек обматываются ленточкой из лакошелка или лакоткани.

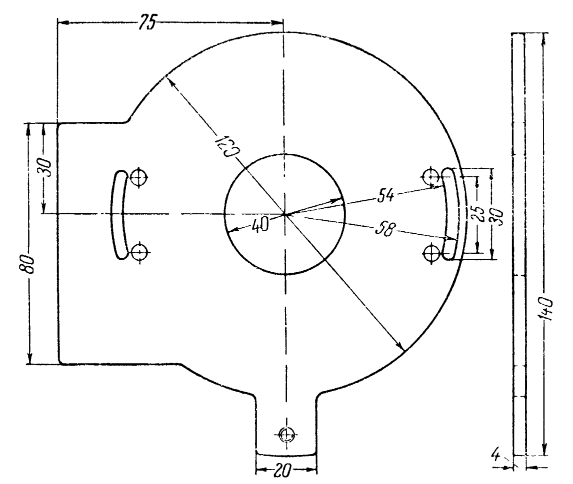
Кадровая система выполнена с ярмом *3*, собранным из Г-образных пластин. Размеры ярма указаны на фиг. 13. Кадровые катушки имеют по 12 000 витков провода ПЭЛ с бумажными прокладками через каждые 1 000 витков. Для получения лучшей формы отклоняющего поля края полюсных башмаков отогнуты под углом 45°. Башмаки выполнены из мягкой стали толщиной 1 *мм*. Фокусирующая катушка имеет 30 000 витков провода ПЭЛ 0,1.

Отклоняющая система собирается на гетинаксовом или текстолитовом основании *4* (фиг. 12), размеры которого приведены на фиг. 14. Основание через дугообразные вырезы *6* (фиг. 12) винтами крепится к экрану фокусирующей катушки. Вырезы служат для поворота отклоняющей системы вокруг оси трубки. Непосредственно к основанию *4*

четырьмя болтами 7 крепится ярмо кадровой системы. Этими же болтами крепятся полюсные башмаки. К основанию 4 крепятся также конденсатор C_{71}, служащий для устранения волнистости строк, и лепестки *10*. Последние служат выводами строчных катушек.



Фиг. 13. Ярмо и полюсный башмак кадровой системы.

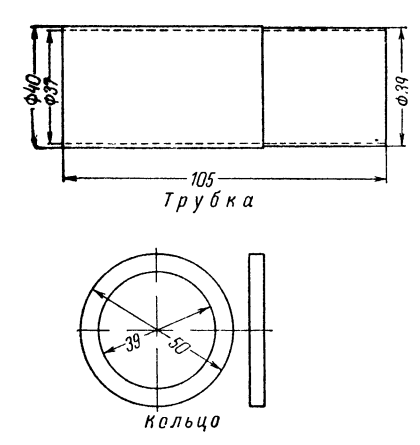


Фиг. 14. Основание отклоняющей системы.

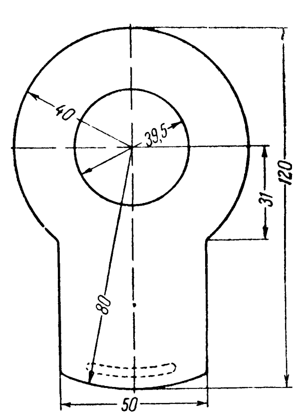
Сквозь центральное отверстие в основании и через фокусирующую систему проходит текстолитовая трубка *11* длиной 105 *мм* (фиг. 15), служащая для крепления строчных катушек. К этой трубке прикреплена плата (фиг. 12) с дугообразным вырезом *13* для регулировки перпендикулярности растра (фиг. 16). Сквозь этот вырез проходит винт *14*, скрепляющий плату *12* с основанием *4*.

Для устранения возможности качания трубки в отверстии фокусирующей системы помещено кольцо, прикрепленное к трубке тремя винтами *16* с потайной головкой.

Строчные катушки крепятся к трубке *11* с помощью ниток, причем для придания им правильного положения к боковой поверхности трубки приклеены на шипах центрирующие пластинки *17*.



Фиг. 15. Трубка для крепления строчных катушек и укрепляющее кольцо.



Фиг. 16. Плата для регулировки перпендикулярности растра.

Вся система крепится к шасси телевизора, изготовленного из мягкой стали толщиной 1,5 *мм*, с помощью кронштейна *18*. Отклоняющая и фокусирующая система крепится к этому кронштейну тремя болтами, ввинчиваемыми в экран фокусирующей катушки.

На нем же укрепляется и плата *19* с выводами фокусирующей и кадровых катушек.

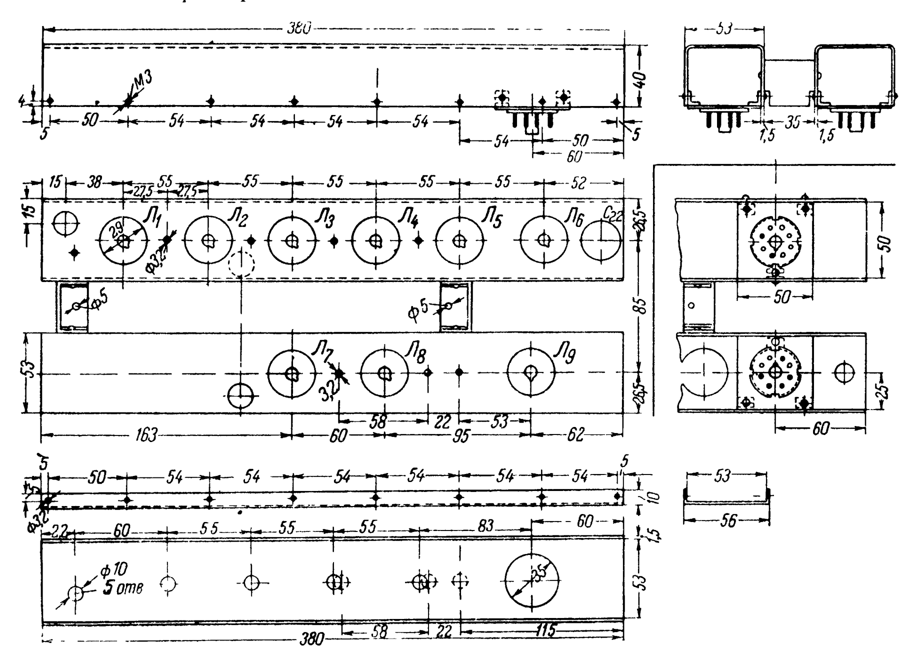
КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Оба приемника монтируются на двух скрепленных между собой алюминиевых коробчатообразных с привинчиваемыми крышками шасси. Крепление при помощи винтов обеспечивает надежный контакт между крышкой и шасси на протяжении всей его длины.

Приемная часть прикрепляется к шасси двумя болтиками. Для соединения с остальной частью схемы каждый приемник имеет снизу восьмиштырьковую фишку (цоколь

металлической лампы), которая своими штырьками вставляется в соответствующие гнезда ламповой панельки, укрепленной на шасси. Чертеж шасси приемников и крышек к ним дан на фиг. 17.

Каскады приемников располагаются вдоль шасси в одну линию без применения межкаскадной экранировки. Так как шасси снизу закрыты крышками, то весь монтаж оказывается расположенным внутри длинной и узкой металлической трубки. При такой конструкции, несмотря на отсутствие экранировки, связи между отдельными каскадами



Фиг. 17. Шасси приемников сигналов изображения и звукового сопровождения.

оказываются в значительной степени ослабленными. Шасси приемника в этом случае играет роль «волновода» полой трубы, по которой распространяется высокочастотная энергия. Из теории волноводов известно, что если ширина трубы (волновода) значительно меньше длины волны распространяющихся в ней колебаний высокой частоты, то при своем распространении сигнал получает ослабление на 27,3 *дб* по длине, равной ширине трубы. Таким образом, если выбрать

расстояние между каскадами, равное ширине шасси, а усиление каждого каскада не будет превышать 27,3 *дб*, то будет устранена возможность самовозбуждения усилителя.

Такая конструкция, конечно, не исключает необходимости применения развязок в цепях питания ламп.

С целью уменьшения паразитных связей между каскадами следует также придерживаться определенных правил монтажа.

Так, например, контурные катушки надо располагать перпендикулярно к лицевой поверхности шасси. При таком расположении токи, индуктируемые катушками в шасси, будут минимальными, а следовательно, будут минимальными связи между каскадами через шасси.

Защитные сетки ламп необходимо заземлять непосредственно, не соединяя их с катодами. В противном случае возможно возникновение обратной связи между анодом и сеткой за счет индуктивности заземляющего катод проводника. Заземляется защитная сетка при помощи лепестка, приклепываемого или привинчиваемого болтиком к шасси.

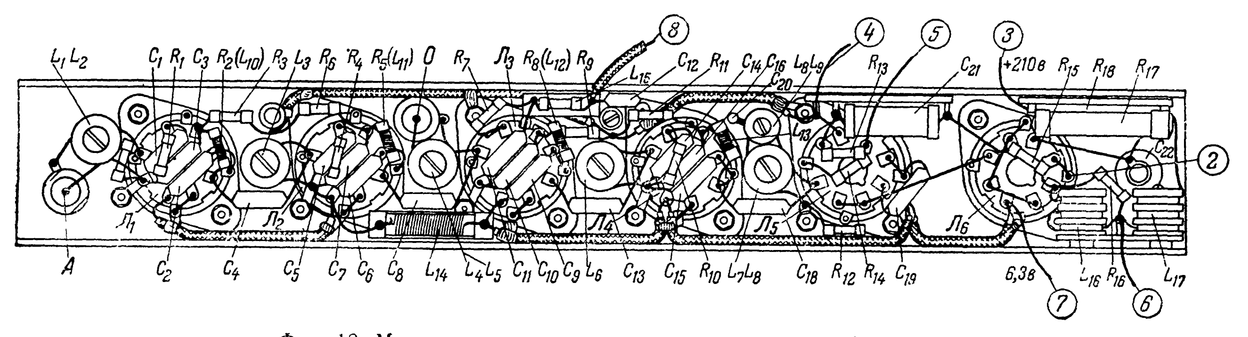
Все заземляемые проводники, несущие высокую частоту (конец конденсатора, блокирующего экранную сетку, конец контурной катушки, конец конденсатора, блокирующего сопротивление в катоде), заземляются в одной точке. Длина заземляющих проводников должна быть минимальной. Нужно помнить, что каждый сантиметр монтажного провода при частоте 50 *мггц* обладает индуктивным сопротивлением около 1,5 *ом*. Лучшим видом заземления является способ, указанный выше (лепесток, привинченный к шасси).

Прочие элементы схемы, не несущие непосредственно высокую частоту (баллон лампы, нить накала, конец конденсатора, блокирующего нить накала), тоже должны заземляться с помощью проводников минимальной длины, но в другой точке шасси.

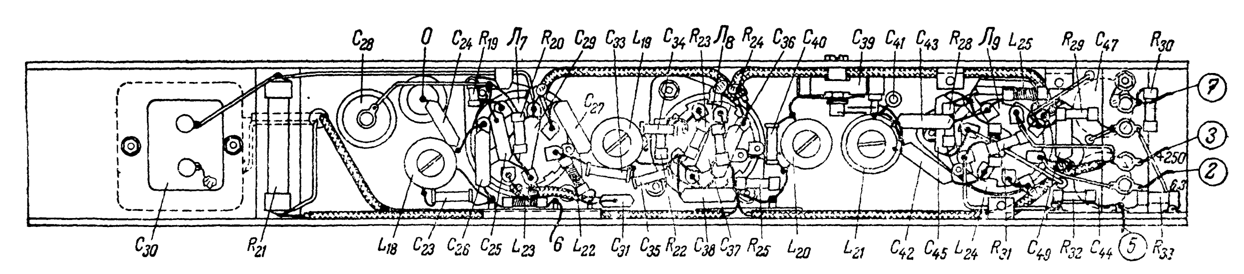
Цепи питания выполняются экранированным проводом. Цепь накала первых двух ламп отделяется от остальных дросселем L_{14} (фиг. 7).

С целью укорочения монтажных проводников все блокирующие конденсаторы монтируются непосредственно на ламповой панельке, а развязывающие сопротивления — на специальных стойках или монтажных платах, располагаемых в непосредственной близости от ламповых панелек.

При соблюдении указанных правил монтажа полностью исключается возможность самовозбуждения приемников.



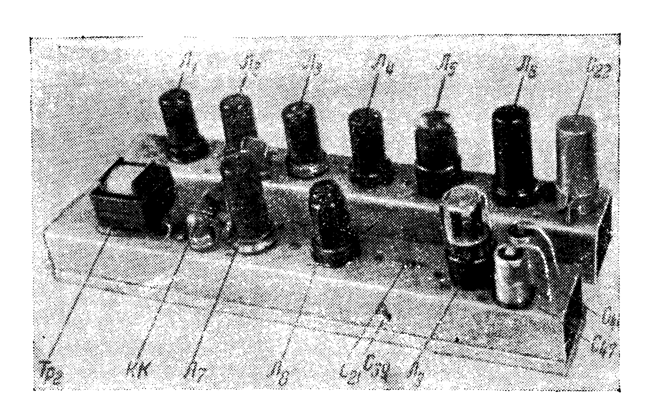
Фиг. 18. Монтажная схема приемника сигналов изображения.
Проводники, отмеченные цифрами в кружках, присоединяются к соответствующим штырькам фишки, служащей для включения приемника.



Фиг. 19. Монтажная схема приемника сигналов звукового сопровождения.
Проводники, отмеченные цифрами в кружках, присоединяются к соответствующим штырькам фишки, служащей для включения приемника.

Монтажные схемы приемников изображены на фиг. 18 и 19, а расположение деталей сверху шасси показано на фиг. 20.

Развертки и выпрямительная часть монтируются непосредственно на основном шасси. Чертеж шасси с размет-

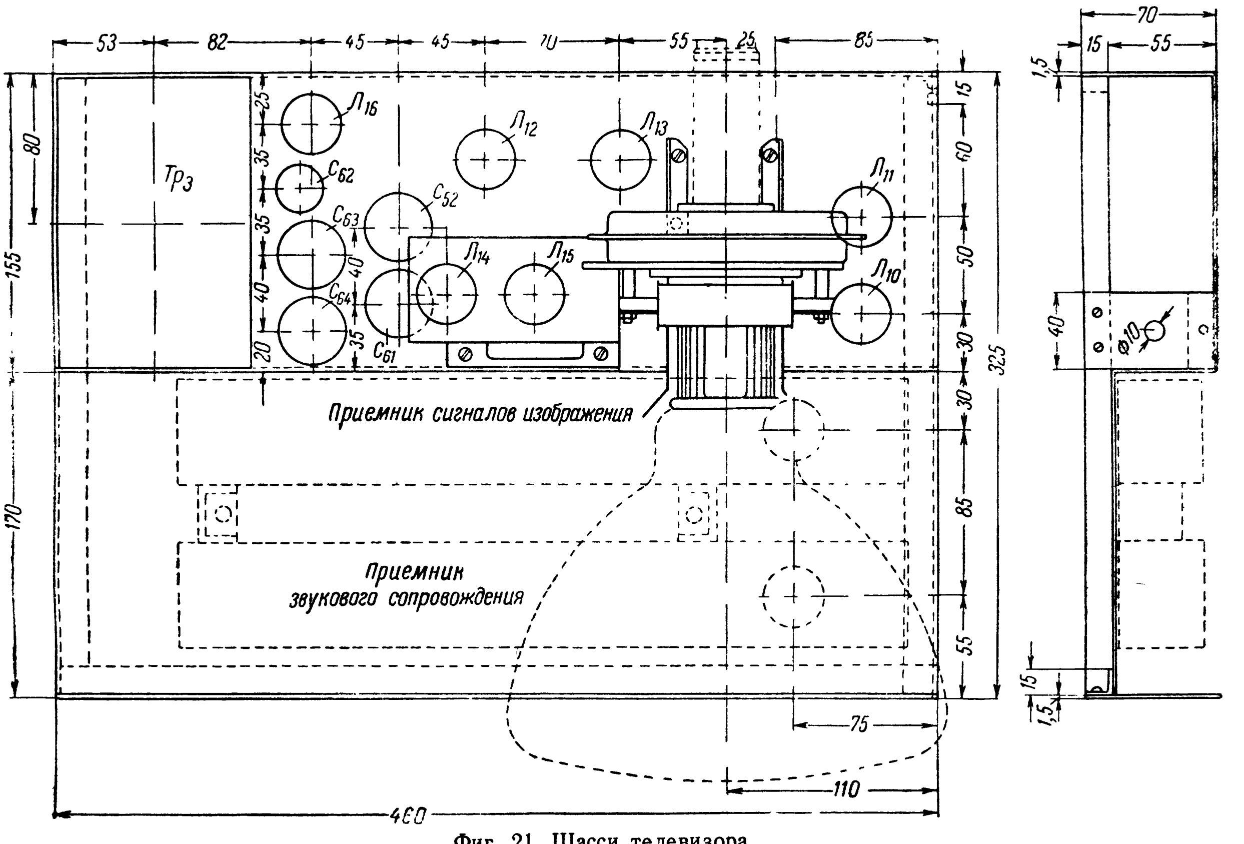


Фиг. 20. Расположение деталей на шасси приемников.

кой дан на фиг. 21, а общий вид смонтированного телевизора — на фиг. 22. Громкоговоритель крепится к передней стенке ящика слева от трубки.

НАЛАЖИВАНИЕ

Регулировка приемников является наиболее сложным и ответственным этапом процесса налаживания телевизора, так как от точности их настройки будет зависеть работа установки в целом. Надо заметить, что большинство радиолюбителей неправильно выполняет регулировку приемника сигналов изображения. Основная ошибка, допускаемая радиолюбителями, заключается в том, что они пытаются добиться необходимой полосы пропускания только подбором частот, на которые настраиваются отдельные контуры приемника, оставляя затухания контуров произвольными. В результате этого при попытках добиться заданной полосы пропускания понижается чувствительность приемника. При правильной же регулировке контуры должны быть настроены на вполне определенные, заранее рассчитанные частоты, а необходимая полоса пропускания и форма резонансной кривой приемника устанавливаются путем подбора

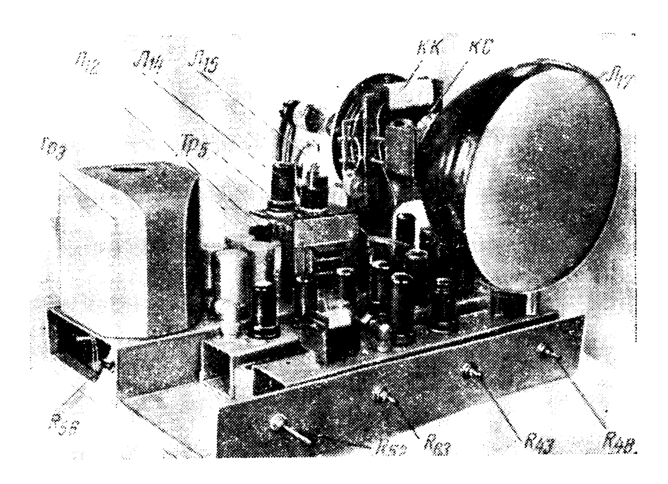


Фиг. 21. Шасси телевизора.

затухания контуров, т. е. подбора шунтирующих контуры сопротивлений.

Уместно поэтому остановиться на том, как следует регулировать приемник.

Надо отметить, что хорошо отрегулировать приемники по сигналам телевизионного центра очень трудно. Предварительно достаточно быстро и точно можно отрегулировать приемник с помощью УКВ сигнал-генератора. Но затем его надо подстраивать по сигналам телевизионного центра.



Фиг. 22. Общий вид телевизора.

Для регулировки описываемых приемников необходимы следующие приборы: УКВ сигнал-генератор с диапазоном частот 45—60 *мггц*, имеющий комбинированный аттенюатор на выходе; высокоомный вольтметр с пределами измерений — 0,5 и 0 — 250 *в* и источник тока, обесечивающий напряжения 6,3 *в* для накала нитей и 250 и 160 *в* постоянного напряжения для питания анодов ламп приемников.

Регулировка приемников производится отдельно от остальной части телевизора. При этом от вспомогательного источника тока подают на приемники необходимые напряжения. Высокоомный вольтметр, переключенный на пределы измерений 0—0,5 *в*, присоединяется параллельно сопротивлению нагрузки детектора. Для этого, вынув лампу $Л_6$ из панели, концы шнуров этого вольтметра присоединяют непосредственно к 4-му и 8-му гнездам ламповой панельки. Во избежание возникновения паразитных связей к гнез-

ду *4* вывод вольтметра присоединяется через дроссель, состоящий из 20—100 витков провода ПЭЛ 0,1, намотанных вплотную на сопротивлении величиной не менее 0,1 *мгом*. Мощность рассеивания у этого сопротивления может быть 0,25 *вт*. Гнезда *8* и *4* панели лампы $Л_6$ шунтируются конденсатором в 600 — 1 000 *мкмкф*.

Затем на управляющую сетку лампы $Л_3$, отпаяв предварительно от сетки конец катушки L_4, подают от сигнал-генератора напряжение частотой 50 *мггц* и вращением сердечников катушек L_7, а затем L_6 стараются добиться максимального показания вольтметра. В случае невозможности добиться резонаса с помощью сердечников, необходимо изменить число витков у катушек. Далее, перестроив сигнал-генератор на частоту 56,25 *мггц*, подстраивают режекторный контур L_9C_{20}. Момент наступления резонанса определяется по минимальному отклонению стрелки вольтметра. После этого снова производят подстройку катушек L_7 и L_6 на частоте 50 *мггц*.

После настройки этих контуров, изменяя частоту сигнал-генератора в обе стороны от 50 *мггц*, проверяют полосу пропускания регулируемых каскадов, которая должна быть равна 2,75 *мггц*. Если полоса пропускания окажется шире или у́же указанной, следует соответственно увеличить или уменьшить сопротивление R_8.

Далее переходят к регулировке остальных каскадов усиления высокой частоты. Для этого отсоединенный ранее конец катушки L_4 надо опять припаять к сетке лампы $Л_3$, а от управляющей сетки лампы $Л_1$ отсоединить конец катушки L_2. К сетке же этой лампы присоединяют непосредственно внутренний проводник входной коаксиальной фишки. Естественно, что при этом катушка L_1 должна быть отсоединена от фишки. Далее (обязательно привернув нижнюю крышку шасси) присоединяют коаксиальный выход сигнал-генератора ко входной фишке и подают частоту 54,5 *мггц*, а затем вращением сердечников катушек L_4 и L_3 добиваются наступления резонанса. Если этим путем будет невозможно добиться резонанса, придется изменить число витков у катушек L_3 и L_4. После этого, переключив сигнал-генератор на частоту 56,25 *мггц*, настраивают на эту частоту по минимуму показаний вольтметра входной контур приемника звука ($Л_{18}$) и потом опять подстраивают катушки L_3 и L_4 на частоту 54,5 *мггц*.

Дальше, изменяя частоту сигнал-генератора от 56 до 49 *мггц*, снимают резонансную кривую приемника. Кривая

должна быть двугорбой, с небольшим провалом посредине и с равной высотой горбов. Ширина полосы пропускания на уровне 0,7 должна быть около 5,5 *мггц*. В случае неодинаковой высоты горбов кривой следует изменить величину сопротивлений R_2 и R_5. Необходимо отметить, что указанные на принципиальной схеме данные сопротивлений, шунтирующих контуры высокой частоты, являются ориентировочными. Объясняется это тем, что в действительности затухание контуров определяется не только этими сопротивлениями, но и активными проводимостями сеточных цепей ламп.

Величина же последних зависит от индуктивностей заземляющих катод проводников. Таким образом, у двух одинаковых приемников, имеющих разной длины катодные проводники, могут быть совершенно различные по величине шунтирующие сопротивления. В некоторых же случаях эти сопротивления могут оказаться ненужными.

После подбора величин шунтирующих сопротивлений включают входной контур, настраивают его на частоту 52,25 *мггц* и снова снимают резонансную кривую приемника. Последняя должна получиться одногорбой, с шириной полосы пропускания около 5,5 *мггц*.

Связь с антенным фидером в построенном телевизоре подобрана такой, что необходимое затухание входного контура достигается за счет сопротивления, вносимого антенной цепью. В случае сужения полосы, вызываемого входным контуром, можно зашунтировать последний сопротивлением в несколько тысяч ом. На этом регулировка приемника сигналов изображения заканчивается. Нормально отрегулированный приемник должен на средней частоте полосы пропускания обеспечивать напряжение на нагрузке детектора около 4—5 *в* при подаче на вход напряжения высокой частоты 500 *мкв* и при полосе пропускания от 49,75 до 55,25 *мггц*.

Регулировка приемника звукового сопровождения сводится к настройке всех контуров на частоту 56,25 *мггц* и к налаживанию дискриминатора. Для настройки контуров высокоомный вольтметр включается параллельно одной из нагрузок частотного детектора (пределы измерений 0—250 *в*). Вращая сердечники катушек L_{20} и L_{19}, добиваются максимальных показаний вольтметра. Затем переходят к настройке дискриминатора. Для этого создают вспомогательную цепь, состоящую из двух постоянных сопротивлений по 0,1 *мгом* с включенным между ними потенциометром такой

же величины. Вспомогательную цепь включают на выход источника анодного напряжения звукового приемника (250 *в*), а вольтметр—между движком потенциометра и средней точкой сопротивлений R_{32} и R_{33}. Вначале выбирают пределы измерений 0—200 *в*. Вращением ручки потенциометра, не подавая высокочастотного сигнала, добиваются нулевого показания вольтметра. Затем переключают вольтметр на пределы измерений 0—5 *в* и уточняют положение стрелки на нулевом делении шкалы. Конденсатор C_{39} ставят в среднее положение. Затем подают на вход приемника высокочастотный сигнал и, вращая сердечник катушки L_{21}, следят за положением стрелки вольтметра. При настройке контура $L_{21}C_{41}$ на частоту 56,25 *мгги* стрелка вольтметра должна находиться на нулевом делении шкалы, а при малейшем изменении положения сердечника катушки L_{21} стрелка должна отклоняться. Затем, плавно изменяя частоту сигнала в сторону ее повышения, замечают максимальную величину отклонения стрелки вольтметра и частоту сигнала, соответствующую этому отклонению. То же проделывают, изменяя частоту сигнала в сторону уменьшения (переключив концы вольтметра).

При правильной настройке дискриминатора частоты, соответствующие максимальным показаниям, должны быть симметричны относительно частоты 56.25 *мггц*, а сами показания одинаковы по абсолютной величине. Разность между этими частотами должна составлять 0,75 -:- 1 *мггц*. Если указанная разность получается большей, а отклонения стрелки вольтметра при одинаковых изменениях частоты в обе стороны от частоты 56,75 *мггц* неодинаковы по величине, следует изменить положение подвижной пластинки конденсатора C_{39} и повторить весь процесс настройки дискриминатора. Асимметрию в показаниях вольтметра при одинаковых отклонениях в обе стороны от частоты 56,25 *мггц* может вызвать также неточная настройка катушек L_{18}, L_{19}, L_{20} на эту частоту. Во избежание этого настройку контуров следует производить при возможно малом уровне сигнала с тем, чтобы ограничитель не работал.

Настройку же дискриминатора нужно производить при нормальном сигнале 500 *мкв* — 1 *мв* на входе приемника.

Настройка и регулировка блока разверток производятся обычным порядком.

Режимы ламп приемников телевизора приведены в табл. 2.

Таблица 2

Лампа	Напряжение, *в*			
	источника питания	на аноде	на экранной сетке	смещения
$Л_1$, $Л_2$, $Л_4$	160	150	150	—1,1
$Л_3$	160	150÷160	150÷160	—1÷—6
$Л_6$	205	180	100	—2÷—3
$Л_7$	260	245	140	—3
$Л_8$	260	80	60	0
$Л_9$	260	130	—	—4 левый триод
$Л_9$	260	260	—	—4 правый триод, постоянное падение напряжения на нагрузке в катоде 130 *в*

ТЕЛЕВИЗОР-ПЕРЕДВИЖКА

(Экспонат В. С. Гердлера, г. Москва

В основу разработки конструкции телевизора-передвижки были положены следующие требования:

1) повышение чувствительности схемы на столько, чтобы можно было производить прием телевизионных передач на примитивную антенну на расстоянии до 50—60 *км* от Москвы;

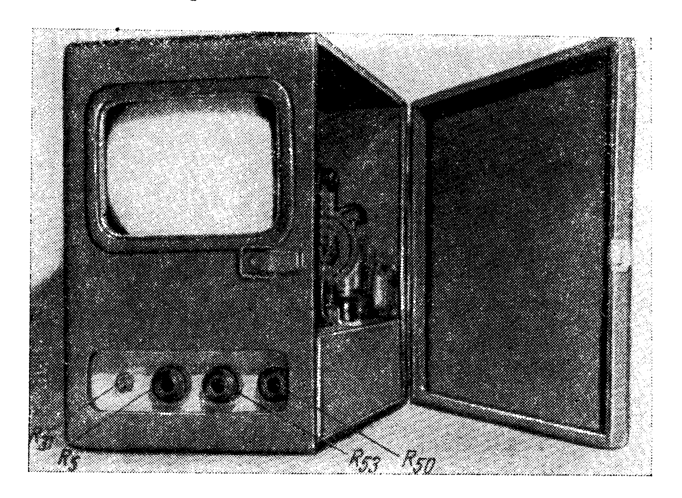
2) компактность, портативность и минимальный вес передвижки.

Исходя из этих требований, решено было применить в передвижке приемник прямого усиления. Звуковое сопровождение выполнено по одноканальной схеме: рассчитан телевизор под электронно-лучевую трубку типа 18ЛК15.

Телевизор оформлен в виде чемодана, удобного для переноски (фиг. 23). Силовой трансформатор помещен в отдельной приставке и соединяется с телевизором шлангом со специальной колодкой. Вынос силового трансформатора из телевизора позволил уменьшить вес последнего, заметно снизить степень нагрева деталей и шасси телевизора во время его работы и устранить вредное влияние этого трансформатора на электронно-лучевую трубку. Применение по-

лосовых фильтров дало возможность расширить полосу пропускания приемника до 5—6 *мггц* и отказаться от режекторных контуров.

Для повышения чувствительности приемника применен анодный детектор.



Фиг. 23. Внешний вид телевизора-передвижки.

Применение фазового детектора и одноканальной схемы позволило уменьшить число ламп приемника звукового сопровождения до трех. Общее число ламп в телевизоре 15, включая электронно-лучевую трубку.

СХЕМА

Приемник сигналов изображения имеет четыре каскада усиления высокой частоты (лампы $Л_1 \div Л_4$), анодный детектор ($Л_5$) и один каскад усиления сигналов изображения ($Л_6$).

Схема телевизора приведена на фиг. 24 (см. вклейку в конце книги). Приемник звукового сопровождения имеет один каскад усиления промежуточной частоты ($Л_7$), фазовый детектор ($Л_8$) и один каскад низкой частоты ($Л_9$).

Сигналы из антенны поступают через конденсатор C_1 в полосовой фильтр входного контура, состоящий из катушек L_1 и L_2 и конденсаторов C_2, C_3 и C_4. В анодных цепях первого, второго и третьего каскадов стоят одиночные кон-

туры L_3C_5, L_4C_9 и L_5C_{14}. Между последним каскадом высокой частоты и детекторным каскадом применен второй полосовой фильтр, состоящий из катушек L_6, L_7 и конденсаторов C_{17}, C_{20}, C_{19}. Настройка контуров производится полупеременными конденсаторами.

Для расширения полосы пропускания эти контуры шунтируются сопротивлениями R_1, R_2, R_6, R_9, R_{12}, R_{66}, R_{15}. Сопротивления R_6, R_9 и R_{12} являются и утечками сеток ламп $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$.

Регулировка величины принимаемых сигналов (контрастность изображения) производится при помощи сопротивления R_5. Для детектирования сигналов применен анодный детектор. В анодную цепь детекторной лампы включен корректирующий дроссель L_8, шунтированный сопротивлением R_{67}. В цепи сетки лампы усилителя видео частоты стоит второй корректирующий дроссель L_9, а в анодной цепи этой лампы применена корректирующая цепь из дросселей L_{10} и L_{11}, зашунтированная сопротивлением R_{20}. Сигналы звукового сопровождения снимаются с анода лампы $Л_6$ и через конденсатор C_{63} в 3 *мкмкф* подаются на сетку усилителя промежуточной частоты, настроенного на частоту 6,5 *мггц*.

Для детектирования ЧМ сигналов использован фазовый детектор на лампе 6Л7. Принцип работы такого детектора описан в статье т. Кароль («Радио», № 10, 1950). Применение фазового детектора упрощает схему приемника звукового сопровождения. По низкой частоте применен один каскад на лампе типа EL-11. Сигналы синхронизации снимаются после дросселя L_{11} и подаются на амплитудный селектор, собранный на лампе типа 6Ж4 ($Л_{10}$). Применение в качестве амплитудного селектора лампы 6Ж4 позволяет получить очень устойчивую синхронизацию.

Синхронизирующие строчные и кадровые импульсы выделяются на сопротивлениях $R_{68}R_{33}$ и подаются на блок развертки.

Кадровая развертка собрана на лампе $Л_{11}$ типа 6Н8С. Левый триод использован как блокинг-генератор и разрядная лампа, а правый — как усилитель. Синхронизирующие импульсы подаются на анод лампы блокинг-генератора.

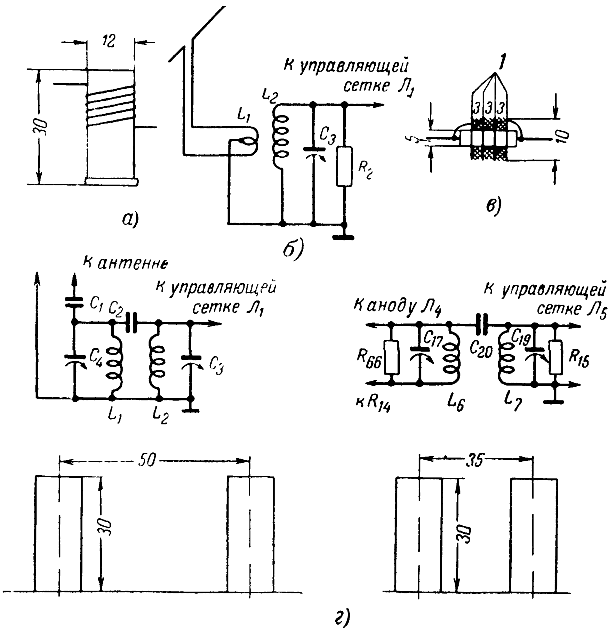
Строчная развертка собрана на двух лампах. Одна—$Л_{12}$ типа 6Н8С работает как блокинг-генератор и разрядная лампа, а другая — $Л_{13}$ типа RL 12P50 — как выходная лампа строчной развертки (вместо лампы RL12P50 можно ис-

пользовать ГУ-50, LS-50, Г-807 и другие аналогичные генераторные лампы). Высокое напряжение для трубки 18ЛК15 снимается с повышающей обмотки выходного строчного трансформатора и выпрямляется селеновым выпрямителем *В*.

Питание телевизора осуществляется от выпрямителя, работающего на кенотроне $Л_{14}$ типа 5Ц4С.

ДЕТАЛИ

Для катушек $L_1 \div L_7$ применены фарфоровые каркасы диаметром 12 *мм*, длиной 30 *мм*.



Фиг. 25. Катушки телевизора-передвижки.

а — одиночный контур; *б* — включение антенной катушки (L_1—три витка провода ПШД 0,25–0,3); *в* — корректирующие дроссели L_8, L_9, L_{10}, L_{11}; *г*—схема включения полосовых фильтров и размещение их каркасов на шасси.

Контурные катушки приемника сигналов изображения содержат по пяти витков и намотаны голым посеребренным проводом диаметром 1 *мм*, шаг намотки 2 *мм* (фиг. 25,*а*). Настройка контуров производится полупеременными конденсаторами емкостью 3—15 *мкмкф*. Включение полосовых

фильтров показано на фиг. 25,*г*. Для увеличения чувствительности приемника антенна подключается к нему так, как показано на фиг. 25,*б*. Витки катушки связи L_1 располагаются между витками катушки L_2.

Катушки L_{12}, L_{13}, L_{14} приемника звукового сопровождения намотаны на таких же каркасах, как и катушки приемника сигналов изображения. Каждая из этих катушек имеет по 35 витков провода ПЭШД или ПЭШО 0,18—0,2, намотанных вплотную в один слой.

Контуры приемников смонтированы на боковой стенке шасси. Между вторым и третьим каскадами усилителя ВЧ поставлены два поперечных экрана. Рядом с катушками размещены подстроечные конденсаторы. Против конца оси каждого конденсатора просверлено отверстие в шасси.

Корректирующие дроссели (фиг. 25,*в*) L_8, L_9, L_{10}, L_{11} намотаны в виде многослойных секционированных катушек на сопротивлениях типа ТО (0,25 *вт*, 1 *мгом*). Данные витков их обмоток следующие: L_8 имеет 120 витков, L_9 — 150 витков, а L_{10} и L_{11} — по 60 витков провода ПЭШО 0,12—0,15. Окончательное число витков подбирается в процессе настройки приемника путем сматывания и доматывания витков, пока не удастся добиться максимальной четкости изображения.

Дроссель кадров $Др_1$ собран на сердечнике из пластин типа Ш-20, толщина его набора 20 *мм*. Обмотка этого дросселя содержит 11 000 витков провода ПЭ 0,1, отводы сделаны от 3 000, 6 000 и 9 000 витка. При намотке каждый слой обмотки этого дросселя, содержащий 1 000 витков, сверху изолируется парафинированной или кабельной бумагой. Этот дроссель желательно заключить в стальной экран.

Дроссели $Др_2$ и $Др_3$ имеют точно такие сердечники, как у $Др_1$. Обмотка каждого дросселя состоит из 3 000 витков провода ПЭ 0,2—0,28.

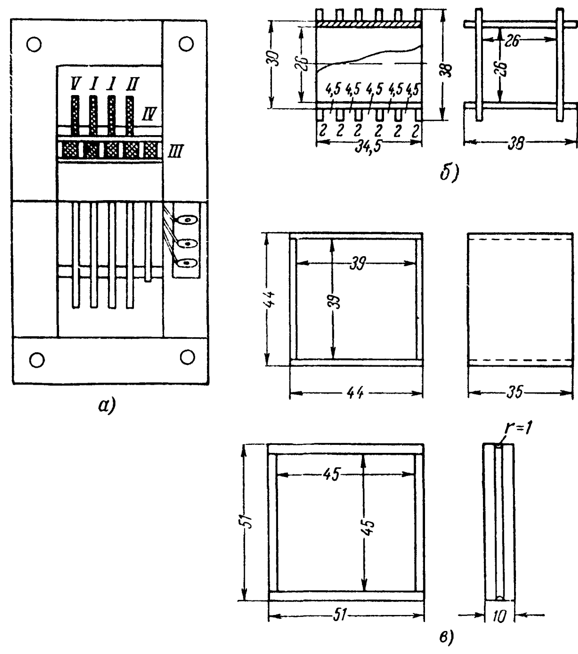
Дроссель $Др_4$ собран на сердечнике из пластин Ш-16, толщина его набора 16 *мм*, обмотка содержит 9 000 витков, провода ПЭ 0,1.

У трансформатора $Тр_2$ блокинг-генератора применен сердечник, собранный из пластин типа Ш-16, толщина его набора 10—15 *мм*. Его обмотка *I* имеет 3 000, а обмотка *II* 6 000 витков провода ПЭ 0,08. Этот трансформатор необходимо заключить в стальной экран.

Трансформатор $Тр_3$ имеет такой же сердечник, как у $Тр_2$. Его обмотка *I* содержит 100, а обмотка *II* — 200 витков

провода ПШО 0,18—0,2. Для уменьшения емкости между этими обмотками они размещены в отдельных секциях (каркас разделен на две части перегородкой).

Выходной строчной трансформатор $Тр_4$ собран на сердечнике из пластин Ш-25 укороченного типа с длиной керна 35 *мм*; толщина сердечника 25 *мм*; высота окна 32 *мм*. Обмотки трансформатора размещены на двух каркасах. На



Фиг. 26. Конструкция выходного строчного трансформатора.

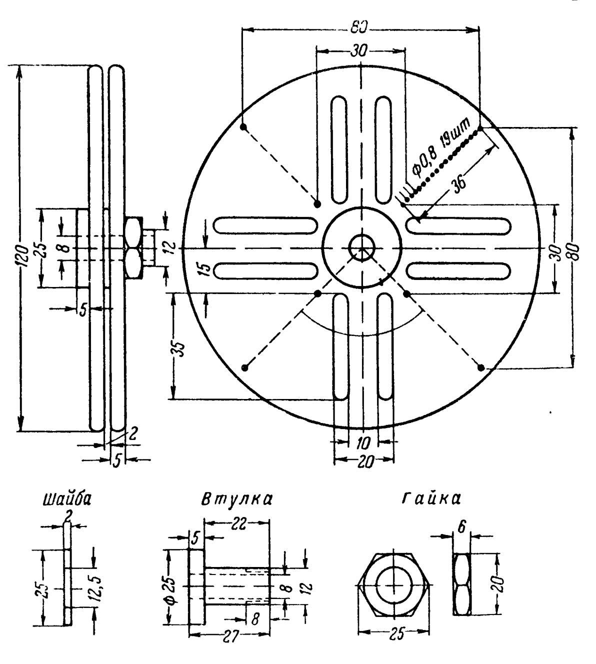
а — общий вид; *б* — каркас для выходной обмотки; *в* — каркас для остальных обмоток трасформатора.

первом каркасе расположена выходная обмотка *III*, а на втором — анодная *I*, повышающая *II*, демпферная *V* и накальная *IV* обмотки, выполненные в виде галет (фиг. 26,*а*).

Данные обмоток трансформатора $Тр_4$ следующие.

Выходная обмотка *III* состоит из 220 витков провода ПЭШО 0,3; отводы сделаны от 55, 70, 100 и 150 витков. Она намотана в пяти секциях каркаса, схематическое устройство которого показано на фиг. 26,*б*. Для уменьшения емкости анодной и повышающей обмоток катушки выпол-

няются в виде галет прямоугольной формы. Каждая катушка разбита на ряд секций, отделенных друг от друга перевязкой нитками. Такая конструкция, кроме уменьшения собственной емкости обмоток, позволяет в случае пробоя легко сменить поврежденную катушку, не перематывая всего трансформатора. Для намотки анодной *I* и повышающей *II* обмоток нужно сделать шаблон, общий вид и размеры кото-



Фиг. 27. Шаблон для намотки катушки строчного трансформатора.

рого даны на фиг. 27. Шаблон изготовляется из органического стекла; края его закругляются и полируются для предохранения изоляции наматываемого провода от повреждения. Между стенками шаблона прокладывается шайба толщиной 2 *мм*. Вся конструкция собирается на втулке и стягивается гайкой.

Порядок намотки катушек на шаблоне следующий: вставляют четыре шпильки в отверстия № 6 (считая от центра), сделанные в стенках шаблона согласно фиг. 27. Конец провода выпускается через одну из прорезей. При намотке в секцию укладывается от 60 до 100 витков.

После намотки первой секции в прорези шаблона продеваются концы суровых ниток длиной 30 *см* и производится перевязка намотанной секции. Концы ниток после перевязки не отрезаются и используются для перевязки следующих намотанных секций. После перевязки первой секции вставляют шпильки в отверстия № 8 (шпильки вставляются через одно отверстие), наматывают вторую секцию и перевязывают ее так же, как и первую; затем ставится следующий ряд шпилек и продолжается намотка. Всего наматывается пять секций для каждой катушки. По окончании намотки и перевязки секций вынимают шпильки и разбирают шаблон. Готовую катушку по углам перевязывают нитками для придания ей большей жесткости.

Анодная обмотка *I* имеет 600 витков провода ПЭШО 0,2; она выполнена в виде двух галет (фиг. 26,*а*), наматываемых на шаблоне по 60 витков в секции. Все катушки наматываются в одну сторону и соединяются последовательно, т. е. конец первой соединяется с началом второй катушки, а конец второй с началом повышающей обмотки *II*. Толщина галеты 2 *мм*.

Повышающая обмотка *II* имеет 500 витков (отвод взят от 300 витков) провода ПЭШО 0,1—0,12; она разбита на пять секций — по 100 витков в каждой. Конец повышающей обмотки или отвод ее подключается к селеновому выпрямителю или к аноду высоковольтного кенотрона.

Демпферная обмотка *V* имеет 400 витков провода ПЭШО 0,12 (пять секций по 80 витков в каждой).

Накальная обмотка *IV* высоковольтного кенотрона 1Ц1С состоит из одного витка провода 0,35—0,5 в хлорвиниловой изоляции. В случае применения в качестве высоковольтного выпрямителя селеновых столбиков *В* обмотки *IV* и *V* не используются. Готовые галеты размещаются на втором каркасе (фиг. 26,*в*) на расстоянии 4—5 *мм* друг от друга. Для того чтобы галеты не перемещались вдоль каркаса, между ними приклеиваются к нему полоски органического стекла толщиной 3—4 *мм*. По ширине такая полоска должна быть равна промежутку между двумя соседними галетами. Сердечник собирается из пластин обычной трансформаторной стали (желательно из возможно более тонких). Каждая пластина обязательно покрывается с двух сторон тонким слоем шеллака или нитролака. Стяжные болты сердечника изолируются от пластин кембриковыми трубками.

В случае применения в выпрямителе кенотрона 1Ц1С последний монтируется на строчном трансформаторе. Па-

нель кенотрона должна быть хорошо изолирована от сердечника этого трансформатора.

Высоковольтный выпрямитель *В* собран из пяти селеновых столбиков — по 50 шайб в каждом. Вместо селеновых столбиков можно применить кенотрон 1Ц1С, для которого придется намотать на строчном трансформаторе накальную обмотку *IV*. В случае применения кенотрона типа 2Ц2С для накала его нити придется сделать специальный трансформатор.

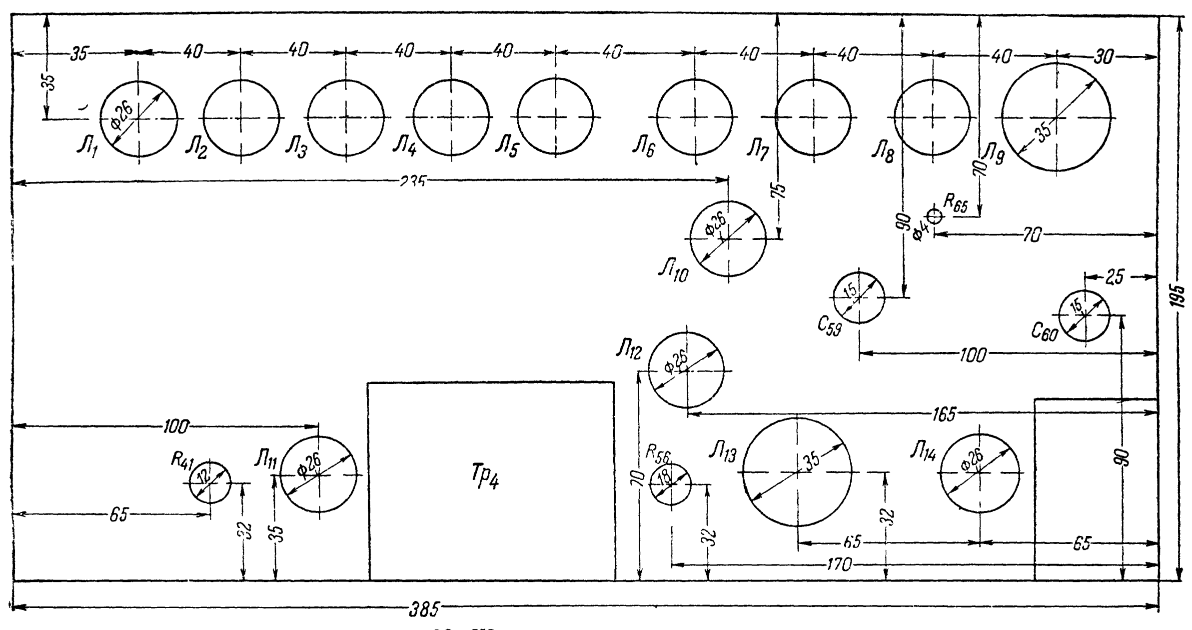
Отклоняющая и фокусирующая система[1] применена обычной конструкции и помещена в стальном стакане. Строчные ее катушки *кс* содержат по 75 витков провода ПЭШО 0,41, кадровые катушки *кк* — по 6 000 витков провода ПЭ 0,08, а фокусирующая катушка — 30 000 витков провода ПЭ 0,1.

Трансформатор $Тр_5$ собран на сердечнике из пластин Ш-25; толщина его набора 85 *мм*, высота окна 32 *мм*. Данные его обмоток следующие: сетевые обмотки *I* и *Iа*, рассчитанные на напряжение 110 *в*, имеют по 330 витков провода ПЭ 0,8; повышающая обмотка *II* (напряжение 370 $в \times 2$) состоит из 1 110 + 1 110 витков провода ПЭ 0,35—0,4; накальная обмотка *IV*—из 19 витков провода ПЭ 1,5—1,6; накальная обмотка *III*—из 16 витков провода ПЭ 1,5; накальная обмотка *V*—из 19 витков провода ПЭ 0,8; накальная обмотка *VI* (напряжение 12,6 *в*) — из 38 витков провода ПЭ 0,8.

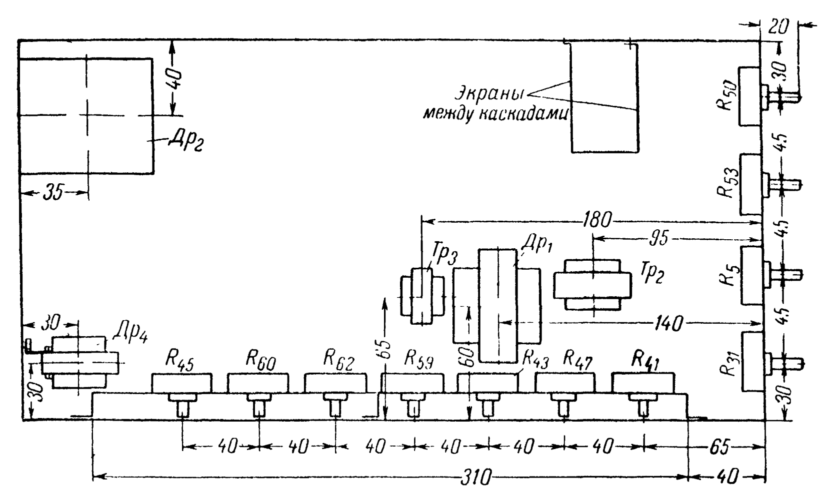
Между повышающей и сетевой обмотками проложен экран — один незамкнутый слой медной фольги с выводом для заземления.

Шасси. Размеры и разметка шасси даны на фиг. 28 Шасси сделано из алюминия (можно применять и другие материалы для шасси). Для удобства монтажа боковые стенки у шасси сделаны съемными. Сверху панели расположены следующие детали: отклоняющая система, выходной строчной трансформатор $Тр_4$, высоковольтный выпрямитель, дроссель фильтра $Др_3$ и электролитические конденсаторы C_{59} и C_{60}. На переднюю сторону панели выведены четыре ручки управления, расположенные в таком порядке: крайняя правая — R_{31} регулятор громкости, вторая — R_5 контрастность, третья — R_{53} яркость и крайняя левая — R_{50} фоку-

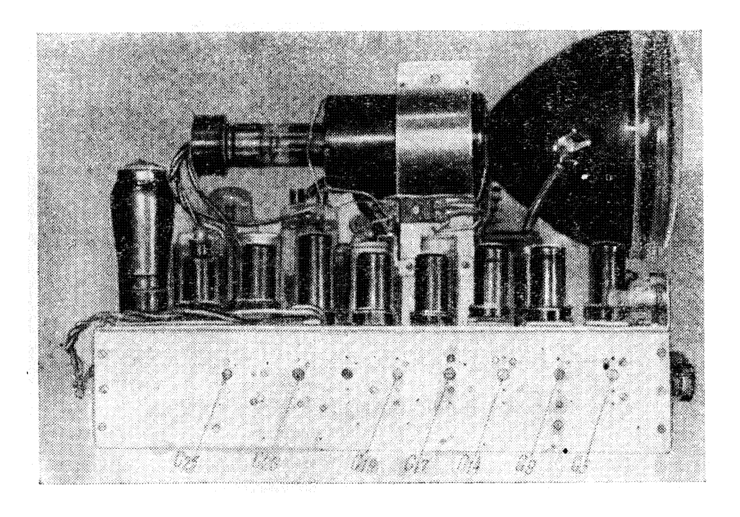
[1] Подробное описание изготовления отклоняющей системы дано в брошюре А. Я. Корниенко „Любительский телевизор ЛТК-9“ (на стр. 42—48), Госэнергоиздат, 1951.



Фиг. 28. Шасси телевизора-передвижки.



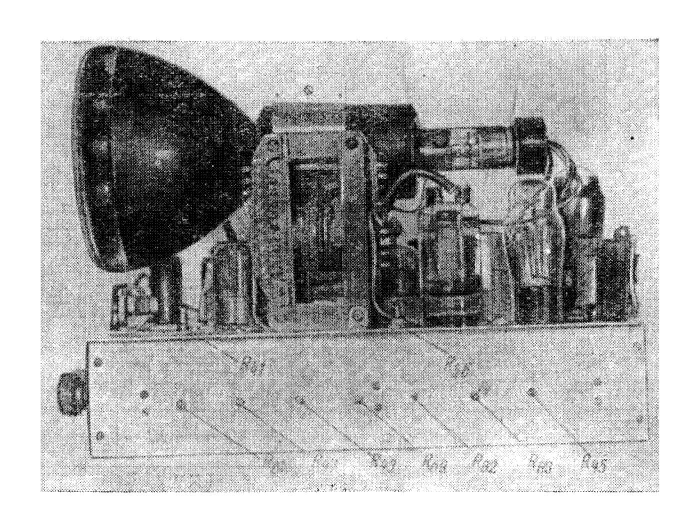
Фиг. 29. Расположение деталей под шасси.



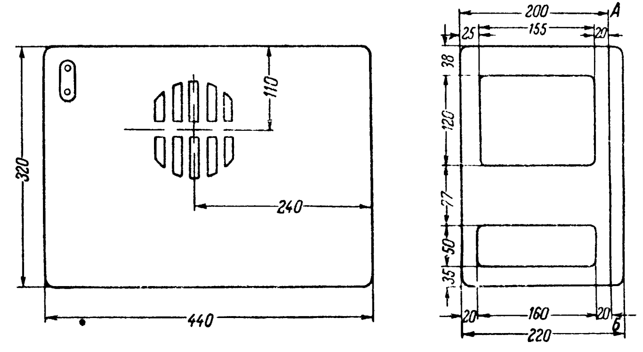
Фиг. 30. Вид на шасси слева.

сировка. На правой боковой стенке шасси смонтированы на специальной скобе переменные сопротивления, ручки которых вставлены заподлицо в отверстия, имеющиеся в боковой стенке шасси. Каждая ручка имеет шлиц для вращения ее при помощи отвертки.

Расположение этих переменных сопротивлений на внутренней стороне панели (под шасси) показано на фиг. 29.



Фиг. 31. Вид на шасси справа.



Фиг. 32. Ящик телевизора-передвижки.

На левой боковой стенке шасси расположены подстроечные конденсаторы и контуры приемника (фиг. 30), а на нижней стороне панели—блокинг-генератор кадровой развертки, кадровый дроссель $Др_1$, блокинг-генератор $Тр_3$ строчной развертки, дроссель выпрямителя $Др_2$, переменные сопротивления частоты кадров и строк, электролитические конденсаторы и другие детали (фиг. 31).

Детали, предназначенные для монтажа на шасси, учитывая небольшие размеры последнего, должны быть минимальных размеров. При монтаже нужно тщательно продумать расположение всех деталей,

В качестве материала для ящика телевизора использована фанера толщиной 6 и 4 *мм*. Ящик вяжется в шип на столярном клее.

После обработки ящика отрезают у крышки край пилой по линии *А—Б* (фиг. 32). В передней стенке ящика до его склейки вырезаются два отверстия для ручек и экрана электронно-лучевой трубки. В боковой стенке делаются отверстия для громкоговорителя.

С внутренней стороны стенки ящика покрываются нитролаком, а снаружи ящик оклеивается дерматином. Отверстие для трубки закрывается органическим стеклом с наличником. На верху ящика укреплены ручки для переноски, а на боковой стенке — гнезда для антенны.

Громкоговоритель укреплен на боковой стенке ящика.

НАЛАЖИВАНИЕ

Перед включением телевизора в сеть нужно проверить правильность выполнения всех соединений его схемы. Испытание его необходимо производить при полной нагрузке, т. е. в телевизоре должны быть уставлены все лампы. В противном случае вместо недостающих ламп надо нагрузить выпрямитель эквивалентным по потреблению мощности сопротивлением.

Напряжение накала ламп должно быть 6—6,6 *в*, накала нити кенотрона 4,9—5,2 и накала нити выходной лампы строчной развертки 12,6—13 *в*.

Налаживание телевизора начинают с подгонки режима ламп. В первую очередь проверяют, какое напряжение дает выпрямитель при полной нагрузке. Затем соответственно данным, приведенным в табл. 3, подгоняют режим всех ламп.

Для измерения напряжения желательно иметь вольтметр с большим внутренним сопротивлением 5 000—10 000 *ом* на вольт. Если напряжения на электродах отдельных ламп не будут совпадать с данными табл. 3, то нужно путем замены сопротивлений в цепях этих ламп подогнать их режимы.

После точной подгонки режима у всех ламп приступают к настройке контуров приемника сигналов изображения. Для этого сначала параллельно конденсаторам C_2 и C_{20} подключают дополнительные конденсаторы емкостью по 200 *мкмкф*. Если все контуры канала изображений выполнены точно по описанию, то при приеме передач телевизионного центра на экране трубки 18ЛК15 (при условии нор-

Таблица 3

Лампа	Напряжение, *в*			
	на аноде	на экранной сетке	на управляющей сетке	на катоде
$Л_1$	110	110	—	—
$Л_2$	110	110	—	—
$Л_3$	110	110	—	—
$Л_4$	110	110	—	—
$Л_5$	110	110	—	—
$Л_6$	350	350	—3	110
$Л_7$	110	110	—	—
$Л_8$	—	30	—	—
$Л_9$	270	300	—	—
$Л_{10}$	—	—	—	—
$Л_{11}$	—	—	—	—
$Л_{12}$	—	—	—	—
$Л_{13}$	360	—	—	—
$Л_{14}$	—	—	—	400

мальной работы развертывающего устройства) должны появиться бегущие черные полосы, а после соответствующей регулировки частоты строк и кадров и само изображение.

Настройка телевизора может быть выполнена или при помощи стандарт-сигнала и катодного вольтметра, или без этих приборов по испытательной таблице. Для большинства радиолюбителей, конечно, особый интерес представляет настройка телевизора без приборов. Поэтому на рассмотрении порядка этой настройки мы и остановимся здесь более подробно.

Приступая к настройке, надо сначала через конденсатор емкостью 0,1 *мкф* подключить к аноду лампы $Л_6$ (после катушки L_{10}) и к шасси телефонные трубки. Затем, контролируя на слух, настраивают контуры приемника подстроечными конденсаторами до получения максимальной громкости. В телефонных трубках должен быть слышен характерный тон кадровой развертки (фон переменного тока). Добившись максимальной слышимости принимаемых сигналов, отключают телефонные трубки и подают сигналы на катод электронно-лучевой трубки и всю дальнейшую настройку телевизора уже ведут по испытательной таблице, передаваемой телевизионным центром.

Дополнительные конденсаторы, присоединенные параллельно конденсаторам C_2 и C_{20}, отсоединяются и полосовые фильтры подстраиваются так, чтобы получилась максимальная контрастность изображения.

Дальнейшая настройка контуров ведется до получения максимальной четкости изображения в следующей последовательности.

Полосовой фильтр в цепи детекторной лампы $Л_5$, состоящий из контуров L_6 и L_7, настраивается по наибольшей контрастности изображения испытательной таблицы.

Контур L_5, находящийся в аноде лампы $Л_3$, изменением емкости конденсатора C_{14} настраивается на частоту, меньшую частоты полосового фильтра L_6, L_7, т. е. на частоту порядка 50—51 *мггц*.

Анодный контур L_4 лампы $Л_2$ уменьшением емкости конденсатора C_9 настраивается на частоту, более высокую, чем частота полосового фильтра детекторной лампы (на 54—55 *мггц*).

Анодный контур L_3 лампы $Л_1$ настраивается аналогично контуру L_5 на частоту 51—52 *мггц*.

Настройка входного полосового фильтра производится до получения на экране максимальной контрастности изображения второго слева вертикального столбца испытательной таблицы. Для этого, подстраивая контуры полупеременными конденсаторами, находят такое положение, чтобы под цифрой «350» (четвертый квадрат сверху) были видны три вертикальные линии. Одновременно наблюдают за вертикальным клином, находящимся в большом кругу испытательной таблицы, и добиваются появления в верхней его части вертикальных линий.

Добившись относительной четкости изображения, переходят к дальнейшему повышению ее путем последовательной точной подгонки числа витков у корректирующих дросселей L_8, L_9, L_{10}, L_{11}. Затем возвращаются опять к регулировке контуров высокой частоты рассмотренным выше способом с целью получения максимальной четкости изображения. При точном соблюдении указанных выше данных контуров, корректирующих дросселей и режима ламп четкость принимаемого изображения достигает 400—450 строк и выше (линии на вертикальном клине доходят до цифры «400—500»).

Вся настройка и регулировка ведется при среднем положении регулятора контрастности.

Звуковой канал телевизора настраивается на частоту 6,5 *мггц*. При соблюдении данных контуров L_{12}, L_{13}, L_{14} сразу при включении телевизора удается услышать передачу звукового сопровождения. Поэтому настройка приемника сводится к получению наибольшей неискаженной громкости

передачи. По положению конденсаторов можно судить о том, велика или мала индуктивность контуров. Если ротор переменного конденсатора полностью введен, это указывает на то, что индуктивность контура мала, и, наоборот, если ротор почти полностью выведен, значит индуктивность слишком велика. В первом случае нужно увеличить число витков у катушки или присоединить параллельно переменному конденсатору постоянный конденсатор емкостью 15—20 *мкмкф*.

Во втором случае (индуктивность велика) нужно на три — шесть витков уменьшить обмотку катушки. Регулировка фазового детектора производится путем изменения величины включенного в цепь катода сопротивления R_{25} (в пределах 200—2 000 *ом*) и подбора напряжения на экраной сетке лампы $Л_8$.

РЕГУЛИРОВКА РАЗВЕРТКИ

При правильном изготовлении отдельных узлов развертки ее регулировка сводится к получению линейности по строкам и кадрам и к установке размеров изображения по горизонтали и вертикали.

Регулировку развертки начинают с амплитудного селектора. От правильного подбора режима лампы $Л_{10}$ зависит устойчивость принимаемого изображения. Вырывание отдельных строк и изгибание влево верхнего края изображения указывают на то, что кроме сигналов синхронизации в канал попадают также сигналы изображения, которые нарушают синхронизацию. Для устранения нарушения синхронизации нужно уменьшить емкость конденсатора C_{61} и сопротивление R_{68}. Если это не даст положительного результата, тогда нужно будет сигналы синхронизации подать с делителя напряжения к точке соединения двух последовательно включенных сопротивлений, концы которых надо подключить параллельно сопротивлению R_{19}, и подбирать соотношение его плеч (от 2 000 до 10 000 *ом* в каждом из сопротивлений делителя) до тех пор, пока не прекратится дергание кадра по горизонтали. При неустойчивости кадра по вертикали меняют величину емкости конденсатора C_{36} в сторону ее уменьшения, а также повышают величину сопротивления R_{33}.

Следует уделить особое внимание тщательности регулировки режима амплитудного селектора, от работы которого зависит устойчивая синхронизация по строкам и кадрам.

Кадровая развертка. Линейность по кадрам зависит от величин емкости конденсаторов C_{45}, C_{43} и сопротивлений R_{45}, R_{40}, R_{46} и R_{43}.

Нелинейность верхней части кадра регулируется изменением величины сопротивлений R_{46} и R_{43}. Нелинейность нижней части кадра регулируется конденсатором C_{45} и сопротивлением R_{40}. Сопротивление R_{40} регулирует размер кадра: сжимает верхнюю и растягивает нижнюю его части.

Емкость конденсатора C_{43} должна быть не меньше 100 *мкф*. От качества этого конденсатора в сильной степени зависит линейность. При увеличении емкости C_{43} повышается линейность по вертикали.

Наличие разреженных горизонтальных строк в верхней части кадра указывает на то, что часть витков в кадровом дросселе $Др_1$ замкнута накоротко. Отсутствие кадровой развертки указывает на неправильное включение обмоток блокинг-генератора. В таком случае надо поменять местами концы вторичной обмотки $Тр_2$. Перемещение кадра по вертикали производится с помощью сопротивления R_{47}.

Строчная развертка. Линейность по строкам зависит от емкости конденсаторов C_{54} и C_{51} и величины сопротивлений R_{62}, R_{60} и R_{59}. С помощью сопротивления R_{62} можно в небольшой степени изменять размеры кадра по строкам и линейность правой части его. С помощью сопротивления R_{60} и конденсатора C_{54} регулируется линейность левой части кадра и сжимается кадр по горизонтали.

Сопротивление R_{59} и конденсатор C_{54} регулируют среднюю часть растра.

На линейность влияет также и демпферная цепочка, состоящая из сопротивления R_{64} и конденсатора C_{55}. Величины R_{64} и C_{55} подбираются в процессе регулировки линейности.

Перемещение кадра по горизонтали производится сопротивлением R_{65}.

Хорошо настроенный телевизор-передвижка работает очень устойчиво и практически не требует никаких регулировок во время приема телевизионных передач.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЧТО ЧИТАТЬ ПО ТЕЛЕВИДЕНИЮ

В помещенном здесь списке популярной литературы по телевидению указываются книги, рассчитанные на начинающего и подготовленного радиолюбителя.

М. Э. Гос, Телевидение, Связьиздат, 1951.

Изложен принцип приема и передачи сигналов изображения, описано устройство приемного и передающего оборудования, рассказано о принципах передачи цветного изображения.

В. Ф. Зайцев, Телевизионный приемник КВН-49, Связьиздат, 1951—1952.

Приведено описание телевизионного приемника типа КВН-49, указаны методы его настройки и способы обнаружения и устранения неисправностей.

Н. К. Игнатьев, Телевидение, Связьиздат, 1952.

Изложены физические основы телевидения, устройство электроннолучевых трубок и действие отдельных элементов схемы телевизионных приемников.

А. Я. Корниенко, Любительский телевизор, Госэнергоиздат, 1949.

Приводится описание конструкции и деталей самодельного телевизора и указывается порядок его настройки. Рассматривается несколько вариантов отдельных узлов телевизора.

А. Я. Клопов, Путь в телевидение, Госэнергоиздат, 1949.

В популярной форме излагаются основы техники передачи и приема телевизионных сигналов и объясняются принципы работы отдельных узлов телевизора.

А. Я. Корниенко, Радиотрансляционный телевизионный узел, Госэнергоиздат, 1950.

Описываются схема и конструкция абонентского телевизионного устройства, рассматриваются различные варианты схем трансляционных телевизионных узлов и указывается, как переделать телевизоры «Т-1 Москвич» и «Т-1 Ленинград» для работы в качестве трансляционного телевизионного узла.

Телевидение на любительской выставке, Госэнергоиздат, 1950.

Помещены описания экспонатов 8-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов, отмеченных премиями и дипломами. Среди них две телерадиолы, пять телевизоров, телевизор-передвижка, приемник для приема сигналов изображения и звукового сопровождения и два сигнал-генератора.

И. М. Бардах и Л. В. Троицкий, Любительские телевизоры, Госэнергоиздат, 1951.

Описываются самодельные телевизоры, собранные на электронно-лучевых трубках диаметром 7 и 12 дюймов, и телевизор на трубке диаметром 5 дюймов с электростатическим отклонением луча. Подробно рассматривается методика налаживания отдельных узлов любительского телевизора.

А. Я. Корниенко, Любительский телевизор ЛТК-9, Госэнергоиздат, 1951.

Кратко изложены принципы передачи и приема сигналов изображения и приведено описание любительского телевизора на электронно-лучевой трубке типа 23ЛК1Б. Дается также описание телевизионных антенн и генераторов прямоугольных импульсов для настройки усилителя сигналов изображения.

С. А. Ельяшкевич, Промышленные телевизоры и их эксплуатация, Госэнергоиздат, 1951.

Рассматриваются блок-схема, основные узлы и эксплуатация телевизионного приемника. Указывается, как по внешним признакам определить простейшие неисправности в телевизорах. Описываются промышленные телевизионные приемники типа «Т-1 Москвич», «Т-1 Ленинград», «КВН-49» и «Т-2 Ленинград».

А. В. Батраков и А. Я. Клопов, Рассказ о телевизоре, Госэнергоиздат, 1951.

Знакомит с основными явлениями, происходящими в телевизоре, и дает указания как настраивать и регулировать промышленный телевизор («КВН-49» и «Т-2 Ленинград»).

В. П. Юрченко, Первая книга по телевидению, Госэнергоиздат, 1951.

Рассматриваются принципы телевидения, даются сведения о телевизионных приемниках и указания по выбору и установке телевизионных антенн.

В. С. Вовченко, Любительский телевизионный центр, Госэнергоиздат, 1951.

Описывается любительский учебный телевизионный центр, построенный радиолюбителями — членами Харьковского радиоклуба Досааф.

В. Я. Сутягин, Любительский телевизор, Госэнергоиздат, 1951.

Описан самодельный телевизор, собранный с электронно-лучевой трубкой типа 23ЛК1Б.

Г. И. Бялик, Новое в телевидении, Госэнергоиздат, 1952.

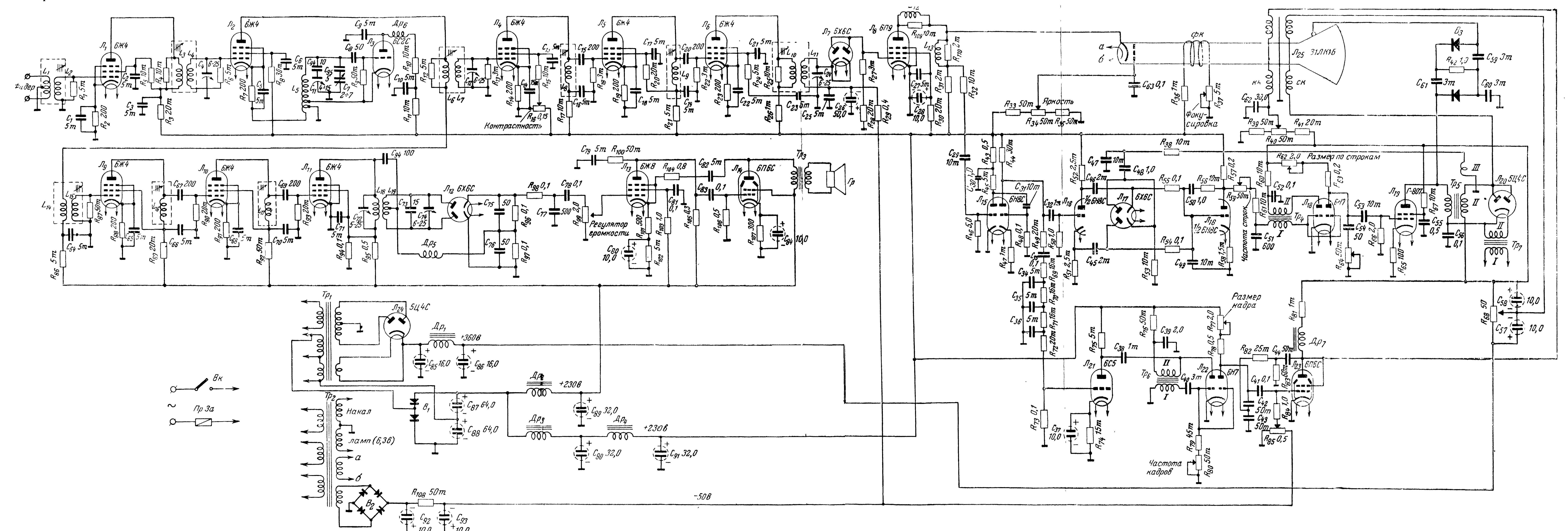
Рассматриваются принципы цветного и объемного телевидения, а также вопросы увеличения размеров экрана и обслуживание телевизионными передачами больших территорий.

СОДЕРЖАНИЕ

Редактор *И. И. Спижевский* Технич. редактор *Г. Е. Ларионов*

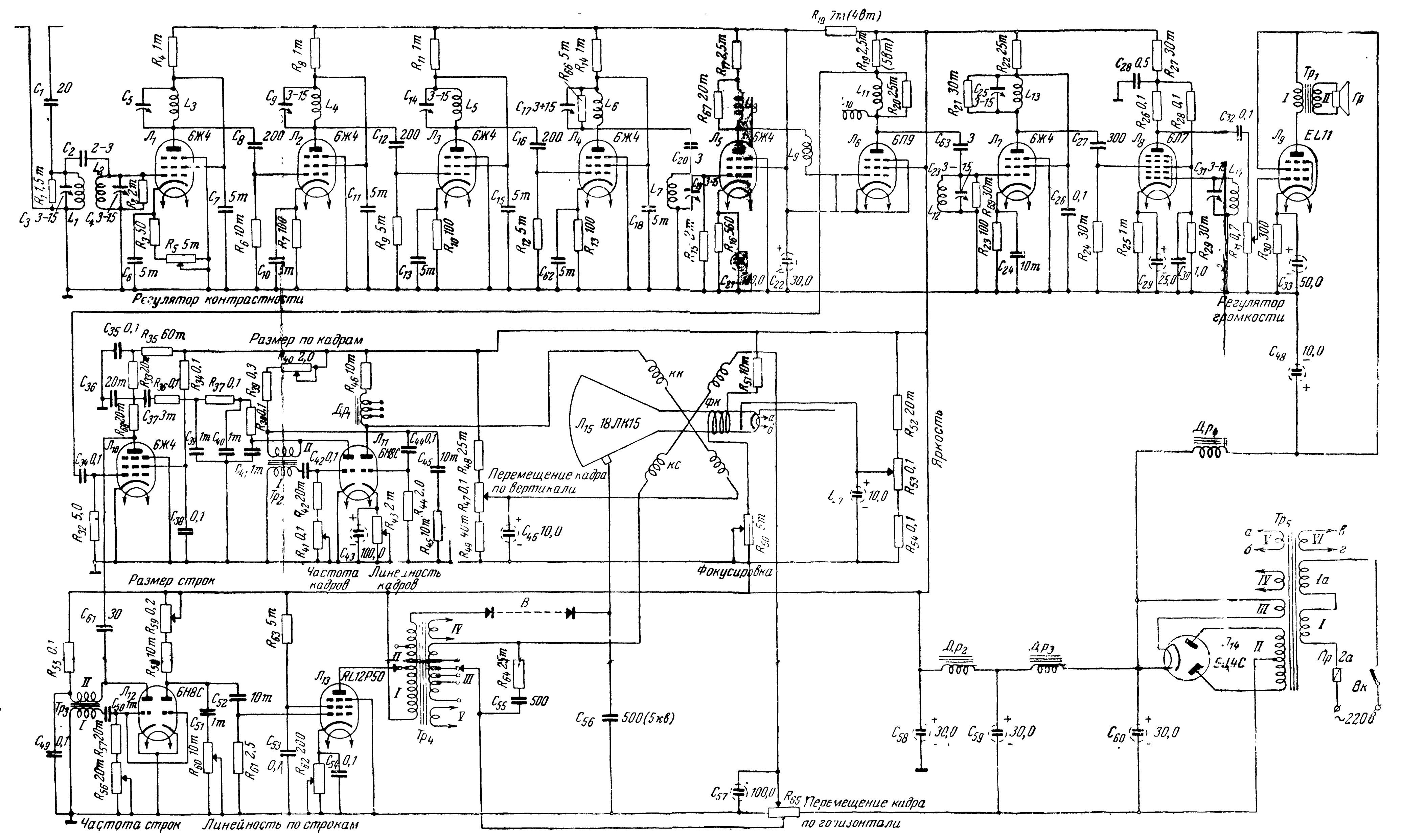
Сдано в набор 19/VII 1952 г. Подписано к печати 1/XII 1952 г.
Бумага 82×108[1]/[32]=1 бумажн. лист.—3,28 п. л + 1 вклейка Уч.-изд. л. 4
Т-08076 Тираж 10 000 экз. Заказ 3255
Цена 1 р. 60 к. (номинал по прейскуранту 1952 г.)

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.



Фиг. 2. Принципиальная схема телевизора ТП-3.

К стр. 48



Фиг. 24. Принципиальная схема телевизора-передвижки.

Цена 1 р. 60 к.